

Ing. Radim ŠOUREK
GEA Heat Exchangers a.s.

Požadavky na ekodesign větracích jednotek ve smyslu nařízení Komise (EU) č. 1253/2014

Requirements on Ecodesign of Ventilation Units within the Meaning of the Commission Regulation (EU) Nr. 1253/2014

Recenzent
Ing. Marcel Kadlec

Článek volně navazuje na předchozí téma energetické efektivity výrobků, používaných ve větrání a klimatizaci (VVI č. 4/2014). Cílem tohoto článku je představit a osvětlit v kostce čtenářům zcela nové požadavky na větrací vzduchotechnické jednotky pro technická zařízení budov, kterými se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, v termínech působnosti od 1. 1. 2016, resp. od 1. 1. 2018. Tyto požadavky neplatí pro větrací jednotky pro obytné budovy. Zde citované nařízení přistupuje k hodnocení energetické účinnosti větracích jednotek zcela novým způsobem a hodnotí je jako celek, včetně všech hlavních částí, které zásadním způsobem ovlivňují spotřebu energie při jejich provozování. Dodržení všech požadavků nařízení bude mít zásadní vliv jak na způsob projektování, tak i na výběr hlavních dílů přímo u výrobce jednotek, který za dodržování požadavků nese hlavní odpovědnost. Článek je určen zejména pro projektanty vzduchotechniky, vytápění, klimatizace a chlazení, pro dodavatelské firmy i pro samotné investory v oboru.

Klíčová slova: směrnice ErP, ekodesign, větrací jednotky, účinnosti

The paper follows the previous topic of energy efficiency of products used in ventilation and air-conditioning (VVI nr. 4/2014). The aim of this paper is to introduce and explain in a nutshell to the readers the entirely new requirements on the ventilation air-handling units for building services systems, implementing the European Parliament and Council Directive 2009/125/ES, in terms from 1. 1. 2016, respectively from 1. 1. 2018. These requirements do not apply to the ventilation units for residential buildings. The cited regulation approaches the assessing of the ventilation units energy efficiency by entirely new way and evaluates them as a whole, including all the mayor parts, which significantly affect the energy consumption during their operation. Compliance with all the requirements of the regulation will have a mayor impact both on the designing, as well as on the choice of the main parts directly at the manufacturers of the units, who bears the main responsibility for the compliance. The Paper is targeted especially to the designers of ventilation, heating, air-conditioning and cooling, for suppliers as well as investors in the related fields.

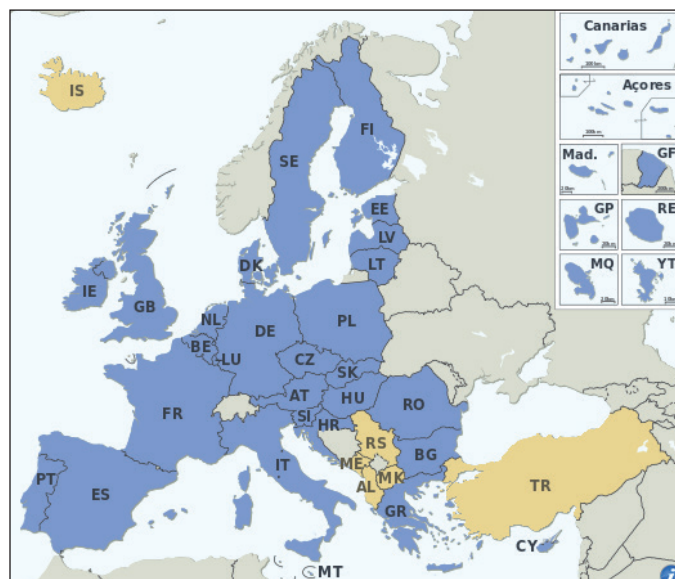
Keywords: ErP Directive, ecodesign, ventilation units, efficiency

ENERGETICKÁ EFEKTIVNOST – STÁLE PLATNÝ POJEM

Evropská unie stále více čelí bezprecedentním výzvám, které vyplývají ze zvýšené závislosti na dovozu energie, z nedostatku zdrojů energie, z potřeby zpomalit či zastavit změnu klimatu a překonat přetrvávající důsledky hospodářské krize v předcházejících letech. Energetická účinnost je důležitým prostředkem, jak těmto výzvám čelit, neboť snižuje spotřebu a dovoz primární energie. Pomáhá nákladově efektivním způsobem snižovat emise skleníkových plynů a tím zmírňovat vlivy na změnu klimatu. Přejít k energeticky účinnějšímu hospodářství by mělo také urychlit šíření inovativních technologických řešení, zlepšení konkurenceschopnosti průmyslu v Evropské unii, podpora hospodářského růstu a vytváření kvalitních pracovních míst v příslušných odvětvích, které s energetickou účinností souvisejí. Reálných dílčích cílů bylo již dosaženo postupným prováděním všech předcházejících nařízení a směrnic Evropského parlamentu a Rady pro samostatné části větracích jednotek, jako jsou elektromotory, ventilátory, čerpadla, osvětlení apod. V nejnovějším nařízení jsou však již požadavky kladené na větrací jednotky definovány na celek a nejdůležitější části, jako jsou motor-ventilátory, rekuperátory tepla a filtry vzduchu, které mají při hodnocení svoji váhu a navzájem se ovlivňují.

Od požadavků tohoto nařízení, kromě požadavků na informace, jsou osvobozeny malé větrací jednotky s elektrickým příkonem nižším než 30 W na jeden proud vzduchu. Tyto malé jednotky jsou určeny převážně pro přerušovaný provoz (např. pro koupelny) a jejich zahrnutí by představovalo velkou administrativní zátěž, vzhledem k tomu, že objem

jejich prodeje je sice velký, avšak podíl na potenciálu úspor jen malý. Vyňaty jsou rovněž větrací jednotky speciálně určené k provozování výlučně pro nouzové účely, ve výjimečných nebo nebezpečných prostředích. Z normy jsou také vyloučeny multifunkční jednotky, které převážně vytápějí nebo chladí, a kuchyňské sporákové odsavače par.

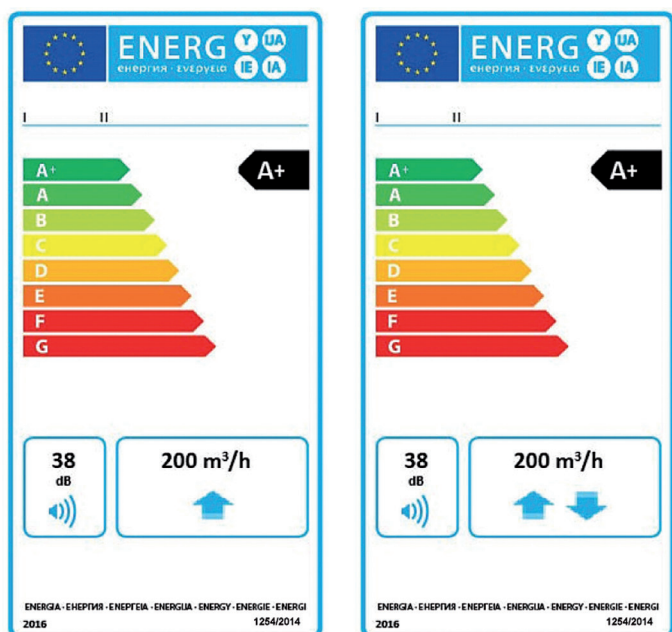


Obr. 1 Platnost nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 v zemích EU (modře zabarvené státy)

Každý výrobce v zemích EU je povinen dodržovat toto nařízení, uvádět tuto skutečnost v Prohlášení o shodě a všechny tyto větrací jednotky opatřit označením CE. Kromě toho je povinností každého výrobce vybavit jednotky rozsáhlými technickými informacemi. Jednotky bez označení CE nesmí být v rámci EU (obr. 1) uvedeny po 1. 1. 2016 do provozu. Dodávky větracích jednotek do zemí mimo EU tomuto nařízení nepodléhají.

PŘEDMĚT A OBLAST PŮSOBNOSTI NAŘÍZENÍ

- Nařízení se vztahuje na větrací jednotky. Stanoví požadavky na eco-design pro jejich uvádění na trh EU nebo uvádění do provozu.
- Nařízení se nevztahuje na větrací jednotky, které jsou:
 - jednosměrné (přivádí nebo odvádí vzduch) nebo obousměrné (přivádí i odvádí vzduch) s elektrickým příkonem menším než 30 W na jeden proud vzduchu, s výjimkou požadavků na informace;
 - pouze axiálními nebo radiálními ventilátory vybavenými krytem ve smyslu nařízení Komise (EU) č. 327/2011;
 - vylučně specifikovány jako provozované v prostředí s nebezpečím výbuchu ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/9/ES;
 - provozované vylučně pro požární větrání podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011;
 - provozované s teplotou dopravovaného vzduchu přesahující 100 °C;
 - provozované při teplotách okolního vzduchu vyšších než 65 °C v případě, že je zde umístěn i motor ventilátoru;
 - provozované při teplotách okolního vzduchu nižších než -40 °C v případě, že je zde umístěn i motor ventilátoru;
 - napájeny střídavým napětím vyšším než 1 000 V nebo stejnosměrným napětím vyšším než 1 500 V;
 - provozovány v toxickém, vysoce korozivním nebo hořlavém prostředí nebo v prostředí s vysoce abrazivními látkami;
 - vybaveny výměníky tepla (kondenzátor/výparník) integrovaného chladičového systému pro přímý ohřev nebo chlazení vzduchu, doplňujícího systém zpětného získávání tepla, s výjimkou zařízení k přenosu tepla, sloužícího jako ochrana před poškozením výměníků mrazem nebo pro odmrazování;
 - jsou klasifikovány jako sporákové odsavače par, na něž se vztahuje nařízení Komise (EU) č. 66/2014 o kuchyňských přístrojích.



Obr. 2 Energetické štítky pro větrací jednotky v obytných budovách

DEFINICE

- Větrací jednotkou se rozumí elektricky poháněný spotřebič, vybavený alespoň jedním ventilátorovým kolem, jedním elektromotorem a skříní, určený k výměně použitého vzduchu v budově nebo v její části venkovním vzduchem.
- Jednosměrná větrací jednotka – dále jen „jednosměrná“, vytvářející proud vzduchu pouze v jednom směru (přívod nebo odvod), kde je mechanicky vytvářený proud vzduchu vyrovnáván přirozenou cestou (podtlakem nebo přetlakem, tzn. bez ventilátoru).
- Obousměrná větrací jednotka – dále jen „obousměrná“, je vybavena ventilátory pro přívod i odvod vzduchu. Pokud je samostatná přívodní a odtahová část jednotek propojena glykolovým rekuperačním okruhem, je toto soustrojí posuzováno také jako obousměrná jednotka.
- V tomto smyslu se požadavky týkají jak modulárních (sestavných) jednotek, tak i kompaktních (tzv. Plug and Play) centrálních větracích vzduchotechnických jednotek.

Ve smyslu tohoto nařízení je třeba rozlišovat mezi opatřeními vztahujícími se na větrací jednotky pro obytné budovy a větrací jednotky pro jiné než obytné budovy, a to na základě jejich individuálního objemového průtoku vzduchu, protože v praxi se používají dva různé soubory norem měření.

Větracími jednotkami pro obytné budovy se zabývá samostatné nařízení Komise (EU) č. 1254/2014 ze dne 11. července 2014. Jedná se o jednotky s menším objemovým průtokem než 250 m³/h, nebo s průtokem 250–1 000 m³/h, kdy výrobce deklaruje jejich zamýšlené použití výhradně pro potřeby větrání v obytných budovách. Kromě jiných zde platí další důležitá povinnost – každá větrací jednotka pro obytné budovy musí být od 1. ledna 2016 opatřena tištěným štítkem s vyznačením energetické třídy v provedení podle obr. 2.

Pro účely poskytování informací se třída specifické spotřeby energie větracích jednotek pro obytné budovy určí v souladu s hodnotami uvedenými v tab. 1. Výpočet specifické spotřeby energie *SEC* (Specific Energy Consumption), roční spotřeby elektrické energie *AEC* (Annual Energy Consumption), roční úspory tepla *AHS* (Annual Heat Savings), maximálního objemového průtoku vzduchu a hladiny akustického výkonu se určí v souladu s metodami měření a výpočtů, uvedenými v příloze č. VIII nařízení Komise (EU) č. 1254/2014 při zohlednění obecně uznávaných nejmodernějších metod měření a výpočtu.

Nejdůležitějším parametrem hodnocení je tzv. „specifická spotřeba energie (*SEC*)“ (udávaná v jednotkách kWh/m².rok), vyjadřující energii spotřebovanou při větrání na 1 m² vytápěné podlahové plochy bytu nebo budovy, vypočtená pro větrací jednotky pro obytné budovy v souladu s přílohou VIII. nařízení Komise (EU) č. 1254/2014 – viz tab. 1.

Tab. 1 Klasifikace větracích jednotek pro obytné budovy od 1. 1. 2016

Třída <i>SEC</i>	<i>SEC</i> [kWh/m².rok]
A+ (nejúčinnější)	$SEC < -42$
A	$-42 \leq SEC < -34$
B	$-34 \leq SEC < -26$
C	$-26 \leq SEC < -23$
D	$-23 \leq SEC < -20$
E	$-20 \leq SEC < -10$
F	$-10 \leq SEC < -0$
G (nejméně účinná)	$-0 \leq SEC$

Z přípravných studií vyplývá, že spotřebu energie u výrobků podléhajících tomuto nařízení lze výrazně snížit. Předpokládaným výsledkem kombinovaného účinku požadavků na ekodesign stanovených v nařízení Komise (EU) č. 1254/2014 a nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 je celkové zvýšení úspor energie o 1 300 PJ, tzn. na 4 130 PJ v roce 2025.

V článku se budeme nadále zabývat pouze ekodesignem větracích jednotek pro jiné než obytné budovy podle nařízení Komise (EU) č. 1253/2014.

Obecně jsou regulovaná kritéria větracích jednotek pro jiné než obytné budovy podle nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 následující:

- minimální účinnost ventilátorů (pro jednosměrné jednotky),
- minimální účinnost rekuperace tepla (pro obousměrné jednotky),
- $SFP_{\text{interní}}$ (Internal Specific Fan Power of Ventilation Components) – hodnota vybraných částí větrací jednotky (pro jedno- i obousměrné jednotky) udává vnitřní měrný příkon ventilátoru větracích částí (vyjádřený v $W.s/m^3$) a vyjadřuje poměr mezi vnitřní tlakovou ztrátou vybraných částí jednotky a účinností ventilátoru stanovenou pro referenční konfiguraci,
- všechny ventilátory musí být vybaveny vícestupňovým pohonem nebo spojitou regulací otáček,
- od 1. 1. 2018 musí být navíc filtry v jednotkách vybaveny měřením diferenčního tlaku, při překročení dovolené tlakové ztráty bude muset být spuštěn akustický nebo optický varovný signál pro obsluhu, zanesený filtr bude muset být okamžitě vyměněn za nový.

POŽADAVKY NA EKODESIGN VĚTRACÍCH JEDNOTEK PRO JINÉ NEŽ OBYTNÉ BUDOVY

Od 1. ledna 2016:

- Všechny větrací jednotky musí být vybaveny vícerychlostním pohonem (3 nebo více stupňů a nula), nebo pohonem s proměnnými otáčkami.
- Všechny obousměrné větrací jednotky musí být vybaveny systémem zpětného získávání tepla.
- Systém zpětného získávání tepla musí mít zařízení umožňující obtok vzduchu mimo rekuperaci.
- Minimální tepelná účinnost $\eta_{t,nrvu}$ všech systémů zpětného získávání tepla (dále jen rekuperace) s výjimkou oběhových (glykolových) systémů, musí být 67 % a bonus za účinnost

$$E = 3000 \cdot (\eta_{t,nrvu} - 0,67) \quad (1)$$

pokud $\eta_{t,nrvu}$ je nejméně 67 %, jinak $E = 0$.

- Minimální tepelná účinnost $\eta_{t,nrvu}$ oběhových (glykolových) systémů rekuperace musí být 63 % a bonus za účinnost

$$E = 3000 \cdot (\eta_{t,nrvu} - 0,63) \quad (2)$$

pokud $\eta_{t,nrvu}$ je nejméně 63 %, jinak $E = 0$.

$\eta_{t,nrvu}$ je poměr mezi tepelným ziskem přiváděného vzduchu a tepelnou ztrátou odváděného vzduchu, obojí v porovnání s venkovní teplotou, měřeno za referenčních podmínek za sucha s vyváženým hmotnostním průtokem vzduchu, při rozdílu mezi vstupní a výstupní teplotou $\Delta t = 20$ K, bez korekce na tepelný zisk elektromotorů ventilátorů a bez korekce netěsností. Konkrétní hodnota $\eta_{t,nrvu}$ se vypočítá dle vzorce (19).

- Jaké typy rekuperace budou splňovat přísná kritéria tohoto nařízení, je přehledně uvedeno na obr. 4.

- Minimální účinnost ventilátorů η_{vu} pro jednosměrné větrací jednotky je:

$$\eta_{vu} = 6,2 \cdot \ln(P) + 35 \%, \text{ jestliže } P \leq 30 \text{ kW}$$

$$\eta_{vu} = 56,1 \%, \text{ jestliže } P > 30 \text{ kW} \quad (3)$$

Grafické znázornění – viz obr. 3.

- Maximální dovolený vnitřní měrný příkon ventilátoru vybraných částí jednotek ($SFP_{\text{int,limit}}$) ve $W/(m^3/s)$ je:

- pro obousměrnou větrací jednotku s (glykolovým) okruhem ZTZ

$$SFP_{\text{int,limit}} = 1700 + E - 300 \cdot V_{\text{nom}} / 2 - F, \text{ jestliže } V_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s} \quad (4)$$

$$SFP_{\text{int,limit}} = 1400 + E - F, \text{ jestliže } V_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s} \quad (5)$$

- pro obousměrnou větrací jednotku s jiným systémem ZTZ

$$SFP_{\text{int,limit}} = 1200 + E - 300 \cdot V_{\text{nom}} / 2 - F, \text{ jestliže } V_{\text{nom}} < 2 \text{ m}^3/\text{s} \quad (6)$$

$$SFP_{\text{int,limit}} = 900 + E - F, \text{ jestliže } V_{\text{nom}} \geq 2 \text{ m}^3/\text{s} \quad (7)$$

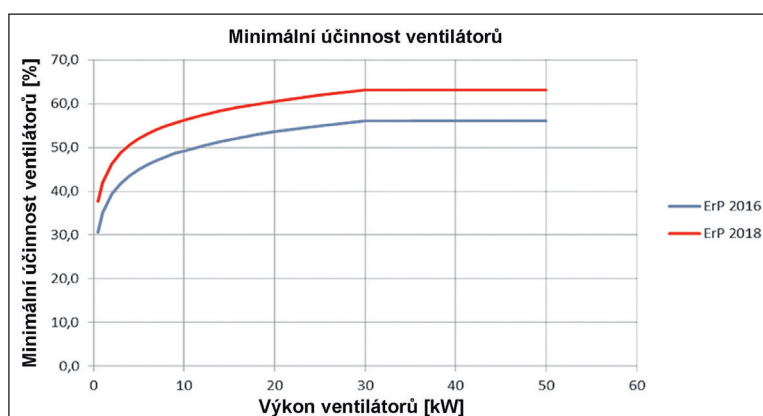
- pro jednosměrnou větrací jednotku určenou pro použití s filtrem

$$SFP_{\text{int,limit}} = 250$$

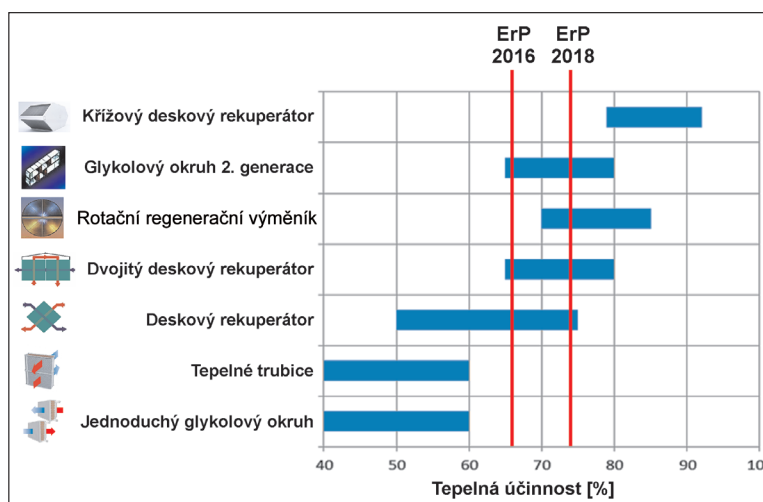
kde je:

E korekční faktor zohledňující skutečnost, že účinnější rekuperace tepla způsobuje větší tlakové ztráty, které vyžadují větší měrný příkon ventilátoru,

F korekční faktor (vyjádřený v Pa), který se uplatní, pokud se použité filtry odchylují od referenční konfigurace obousměrné větrací jednotky,



Obr. 3 Min. účinnost ventilátorů jednosměrných jednotek (vč. elektromotorů a frekvenčních měničů)



Obr. 4 Použití výměníků ZTZ je povinné; jaký typ zvolit, aby byly splněny podmínky ErP pro r. 2016, resp. r. 2018

V_{nom} výrobcem stanovený jmenovitý průtok vzduchu větrací jednotky [m^3/s]; (ve směrnici je uvedeno označení q_{nom}).

Za části větracích jednotek se považují:

- ☐ systémy zpětného získávání tepla,
- ☐ filtry (v čistém stavu, přičemž jako referenční jsou hodnoceny filtry třídy F7 pro přívodní větev a M5 pro odtahovou větev),
- ☐ ventilátory (soustrojí motor-ventilátor-regulátor otáček).

Pro konkrétní jednotku pak platí následující vzorec pro výpočet SFP_{int} :

- pro přívodní část

$$SFP_{int-přivod} = (\Delta p_{Rekup-přiv} + \Delta p_{Filtr-přiv}) / \eta_{Ventilátor-přiv} \quad (8)$$

- pro odvodní část

$$SFP_{int-odtah} = (\Delta p_{Rekup-odtah} + \Delta p_{Filtr-odtah}) / \eta_{Ventilátor-odtah} \quad (9)$$

- celkový SFP_{int} pak je

$$SFP_{int celk} = SFP_{int přivod} + SFP_{int odtah} \quad (10)$$

kde je:

- $\Delta p_{Rekup-přiv}$ tlaková ztráta výměníku ZZT v přívodní větvi [Pa],
- $\Delta p_{Filtr-přiv}$ tlaková ztráta (v čistém stavu) filtru v přívodní větvi [Pa],
- $\eta_{Ventilátor-přiv}$ účinnost soustrojí motor-ventilátor-regulátor otáček v přívodní větvi,
- $\Delta p_{Rekup-odtah}$ tlaková ztráta v Pa rekuperace v odvodní větvi [Pa],
- $\Delta p_{Filtr-odtah}$ tlaková ztráta (v čistém stavu) filtru v odvodní větvi [Pa],
- $\eta_{Ventilátor-odtah}$ účinnost soustrojí motor-ventilátor-regulátor otáček v odvodní větvi.

Od 1. ledna 2018 musí větrací jednotky splňovat stejné požadavky jako pro rok 2016, avšak navíc:

- ☐ Minimální tepelná účinnost $\eta_{t,nrvu}$ všech systémů zpětného získávání tepla s výjimkou oběhových (glykolových) systémů musí být 73 % a bonus za účinnost

$$E = 3000 \cdot (\eta_{t,nrvu} - 0,73), \text{ pokud } \eta_{t,nrvu} \text{ je nejméně } 73 \%, \text{ jinak } E = 0. \quad (11)$$

- ☐ Minimální tepelná účinnost $\eta_{t,nrvu}$ oběhových (glykolových) systémů rekuperace musí být 68 % a bonus za účinnost

$$E = 3000 \cdot (\eta_{t,nrvu} - 0,68), \text{ pokud } \eta_{t,nrvu} \text{ je nejméně } 68 \%, \text{ jinak } E = 0. \quad (12)$$

- ☐ Minimální účinnost ventilátorů η_{vu} pro jednosměrné větrací jednotky je:

$$\eta_{vu} = 6,2 \cdot \ln(P) + 42 \%, \text{ jestliže } P \leq 30 \text{ kW} \quad \text{a}$$

$$\eta_{vu} = 63,1 \%, \text{ jestliže } P > 30 \text{ kW} \quad (13)$$

- ☐ Maximální dovolený vnitřní měrný příkon ventilátoru větracích součástí ($SFP_{int,limit}$) ve $W/(m^3/s)$ je:

- pro obousměrnou větrací jednotku s (glykolovým) okruhem:

$$SFP_{int,limit} = 1600 + E - 300 \cdot V_{nom} / 2 - F, \text{ jestliže } V_{nom} < 2 \text{ m}^3/s \quad (14)$$

$$SFP_{int,limit} = 1300 + E - F, \text{ jestliže } V_{nom} \geq 2 \text{ m}^3/s \quad (15)$$

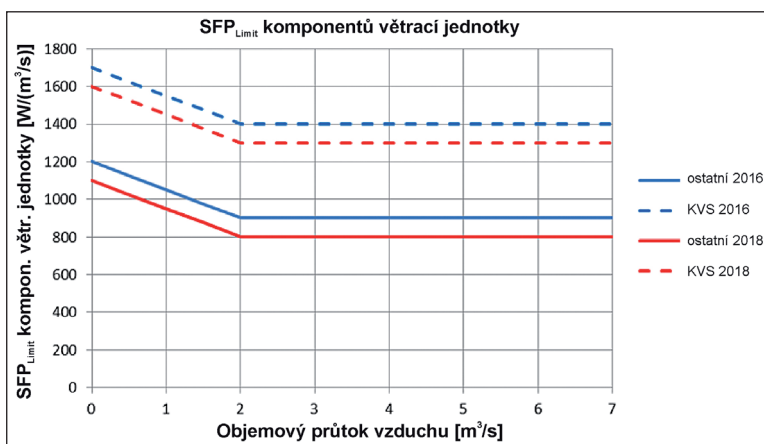
- pro obousměrnou větrací jednotku s jiným systémem ZZT

$$SFP_{int,limit} = 1100 + E - 300 \cdot V_{nom} / 2 - F, \text{ jestliže } V_{nom} < 2 \text{ m}^3/s \quad (16)$$

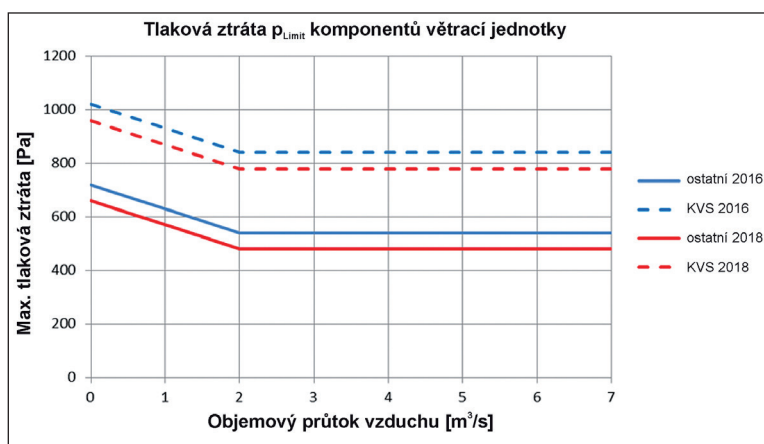
$$SFP_{int,limit} = 800 + E - F, \text{ jestliže } V_{nom} \geq 2 \text{ m}^3/s \quad (17)$$

- pro jednosměrnou větrací jednotku určenou pro použití s filtrem

$$SFP_{int,limit} = 230.$$



Obr. 5 Grafické vyjádření dovolených hodnot SFP_{Limit} pro obousměrné jednotky (KVS = oběhový (glykolový) okruh, ostatní = všechny ostatní typy rekuperace)



Obr. 6 Příklad určení tlakové ztráty (rezervy) pro zbývající části větrací jednotky při účinnosti ventilátoru $\eta_v = 60 \%$

- ☐ Překračuje-li účinnost rekuperace konkrétní obousměrné větrací jednotky min. požadované hodnoty, přičítá se tzv. bonus, kdy za každý procentní bod se zvyšuje limitní hodnota SFP_{Limit} o $30 W/m^3/s$.
- ☐ Grafické vyjádření dovolených hodnot SFP_{Limit} pro obousměrné jednotky je znázorněno na obr. 5.

Vycházíme-li z obecného vzorce pro měrný příkon ventilátoru

$$SFP = \frac{\Delta p}{\eta_{c,vent}} \quad (18)$$

můžeme při znalosti SFP_{Limit} a účinnosti soustrojí ventilátor-motor-FM určit, jakou máme k dispozici tlakovou ztrátu pro ZZT a filtry v naší konkrétní navrhované jednotce.

Např. pro ventilátor s účinností 60 % máme v dané jednotce k dispozici následující max. tlakové ztráty pro rekuperaci a filtry, v součtu pro přívod i odtah – viz grafické znázornění na obr. 6.

Jestliže v jednotce není instalován filtr, je limitní hodnota SFP_{Limit} redukována o následující paušální hodnoty F:

2016 M5- Filtr (odvod) chybí: $F = 160 W/(m^3/s)$

F7- Filtr (přívod) chybí: $F = 200 W/(m^3/s)$

2018 M5- Filtr (odvod) chybí: $F = 150 W/(m^3/s)$

F7- Filtr (přívod) chybí: $F = 190 W/(m^3/s)$

POŽADAVKY NA INFORMACE O VĚTRACÍCH JEDNOTKÁCH PRO JINÉ NEŽ OBYTNÉ BUDOVY

1. Od 1. ledna 2016 musí být poskytovány následující informace o větrací jednotce:
 - a) název nebo ochranná známka výrobce;
 - b) identifikační značka modelu používaná výrobcem, tj. kód, obvykle alfanumerický, který odlišuje konkrétní model větrací jednotky pro jiné než obytné budovy od jiných modelů se stejnou ochrannou známkou nebo stejným názvem dodavatele;
 - c) deklarovaná typologie v souladu s definicemi větracích jednotek (větrací jednotky pro jiné než obytné budovy, jednosměrné větrací jednotky, obousměrné větrací jednotky);
 - d) typ pohonu, který je instalován nebo má být instalován (vícerýchlostní pohon nebo pohon s proměnnými otáčkami);
 - e) typ systému zpětného získávání tepla (oběhový-glykolový, jiný, žádný);
 - f) tepelná účinnost zpětného získávání tepla (v % nebo „nepoužije se“, pokud výrobek nemá žádný systém zpětného získávání tepla);
 - g) jmenovitý objemový průtok větracích jednotek pro jiné než obytné budovy v m^3/s ;
 - h) efektivní elektrický příkon [kW];
 - i) SFP_{int} ve $\text{W}/(\text{m}^3/\text{s})$;
 - j) účinná nátoková (čelní) rychlost vzduchu v m/s při nominálním průtoku (rychlost proudění přiváděného a odtahovaného vzduchu podle toho, která z nich je vyšší; rychlostmi se rozumí rychlosti proudění vzduchu ve větrací jednotce na ploše vnitřní části jednotky pro vzduch přiváděný do větrací jednotky a vzduch z ní odváděný), tato rychlost vychází z plochy filtrační části příslušné jednotky, případně není-li filtr instalován, z plochy, kde je umístěn ventilátor;
 - k) jmenovitý externí tlak ($\Delta p_{\text{s,ext}}$ v Pa), tj. výrobcem stanovený rozdíl vnějšího statického tlaku při jmenovitém průtoku;
 - l) vnitřní tlaková ztráta určených částí jednotky ($\Delta p_{\text{s,int}}$ v Pa), tj. součet tlakové ztráty statického tlaku referenční konfigurace obousměrné větrací jednotky nebo jednosměrné větrací jednotky při jmenovitém objemovém průtoku;
 - m) volitelně se udává vnitřní tlaková ztráta jiných než větracích součástí ($\Delta p_{\text{s,add}}$) v Pa, tj. zbytek součtu všech vnitřních ztrát statického tlaku při jmenovitém průtoku a jmenovitém vnějším tlaku po odečtení vnitřní tlakové ztráty větracích součástí ($\Delta p_{\text{s,int}}$);
 - n) účinnost ventilátorů použitých v souladu s nařízením Komise (EU) č. 327/2011, tj. účinnost ventilátoru včetně účinnosti motoru a pohonu jednotlivého ventilátoru (ventilátorů) ve větrací jednotce (referenční konfigurace) stanovená při jmenovitém objemovém průtoku a jmenovité vnější tlakové ztrátě;
 - o) deklarovaná maximální vnější netěsnost (v %) skříně větracích jednotek a deklarovaná maximální vnitřní netěsnost (v %) obousměrných větracích jednotek nebo přenesení (pouze u regeneračních výměníků tepla); v obou případech se měří nebo vypočítává zkušební metodou přetlakování sledovacího plynu při deklarovaném tlaku v systému;
 - p) energetická náročnost filtrů, pokud možno i energetická klasifikace (deklarované informace o vypočítané roční spotřebě energie);
 - q) popis vizuálního upozornění na výměnu filtru u větracích jednotek pro jiné než obytné budovy určených pro použití s filtrem, včetně textu poukazujícího na důležitost pravidelné výměny filtru pro výkon a energetickou účinnost jednotky;
 - r) hladina akustického výkonu skříně (L_{WA}) zaokrouhlená na nejbližší celé číslo, v případě větracích jednotek pro jiné než obytné budovy určených k použití ve vnitřních prostorech;
 - s) internetová adresa návodu na demontáž v souladu s bodem 3.
2. Informace uvedené v bodě 1 písm. a) až s) jsou k dispozici v technické dokumentaci větracích jednotek pro jiné než obytné budovy a na volně přístupných internetových stránkách výrobců, jejich zplnomocněných zástupců a dovozců.

3. Výrobce na svých volně přístupných internetových stránkách zveřejní podrobné pokyny, v nichž mimo jiné označí nástroje potřebné pro ruční předběžnou montáž/demontáž motorů s trvalým magnetem a elektronických součástek (desek s plošnými spoji a displejů $> 10 \text{ g}$ nebo $> 10 \text{ cm}^2$), baterie a větší plastové díly ($> 100 \text{ g}$) pro účely účinné recyklace materiálů, s výjimkou modelů, v jejichž případě se vyrábí méně než 5 jednotek ročně.

Postup ověřování pro účely dohledu nad trhem

Pro účely kontroly splnění stanovených požadavků orgány členského státu odzkouší jednu větrací jednotku. Pokud naměřené hodnoty nebo hodnoty vypočtené na základě naměřených hodnot neodpovídají hodnotám uváděným výrobcem, s výhradou přípustných odchylek uvedených v tab. 2:

- ☐ u modelů, které se vyrábějí v množství menším než 5 ročně, se daný model považuje za nevyhovující tomuto nařízení,
- ☐ u modelů, které se vyrábějí v množství větším než 5 ročně, odzkouší orgán dohledu nad trhem namátkově další 3 jednotky.

Pokud aritmetický průměr hodnot naměřených u těchto jednotek nesplňuje požadavky, s výhradou přípustných odchylek stanovených v tab. 2, má se za to, že daný model i všechny ostatní rovnocenné modely nejsou v souladu s požadavky.

Kontrolní orgány členského státu poskytnou výsledky zkoušek a jiné příslušné informace orgánům ostatních členských států a Komisi do jednoho měsíce poté, co bylo přijato rozhodnutí o nesouladu daného modelu.

Kontrolní orgány členských států EU použijí metody měření a výpočtu stanovené v příloze IX. nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 a uplatní pouze odchylky uvedené v tab. 2.

Tab. 2 Výrobce ani dovozce nepoužije přípustné odchylky při ověřování ke stanovení hodnot v technické dokumentaci nebo k interpretaci těchto hodnot s cílem dosáhnout shody

Parametr	Přípustné odchylky při ověřování
SPI – poměr efektivního příkonu a refer. průtoku $[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$	Naměřená hodnota nesmí být více než 1,07násobkem maximální deklarované hodnoty
Tepelná účinnost větracích jednotek pro obytné budovy a větracích jednotek pro jiné než obytné budovy	Naměřená hodnota nesmí být méně než 0,93násobkem minimální deklarované hodnoty
SFP_{int}	Naměřená hodnota nesmí být více než 1,07násobkem maximální deklarované hodnoty
Účinnost ventilátoru jednosměrných větracích jednotek pro jiné než obytné budovy	Naměřená hodnota nesmí být méně než 0,93násobkem minimální deklarované hodnoty
Hladina akustického výkonu větracích jednotek pro obytné budovy	Naměřená hodnota nesmí být více než maximální deklarovaná hodnota plus 2 dB
Hladina akustického výkonu větracích jednotek pro jiné než obytné budovy	Naměřená hodnota nesmí být více než maximální deklarovaná hodnota plus 5 dB

Referenční hodnoty větrací jednotky pro jiné než obytné budovy

- a) $SFP_{\text{int}} = 150 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ – pod limitem fáze 2 (od 1. 1. 2018) u větracích jednotek pro jiné než obytné budovy s průtokem $\geq 2 \text{ m}^3/\text{s}$,
 $SFP_{\text{int}} = 250 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{s})$ – pod limitem fáze 2 (od 1. 1. 2018) u větracích jednotek pro jiné než obytné budovy s průtokem $< 2 \text{ m}^3/\text{s}$;
- b) účinnost zpětného získávání tepla $\eta_{\text{t,nrvu}} = 85 \%$,
 s oběhovými (glykolovými) systémy zpětného získávání tepla $\eta_{\text{t,nrvu}} = 80 \%$.

MĚŘENÍ A VÝPOČTY U VĚTRACÍCH JEDNOTEK PRO JINÉ NEŽ OBYTNÉ BUDOVY

Větrací jednotky pro jiné než obytné budovy se zkoušejí a výpočty se provádějí s použitím „referenční konfigurace“ výrobku.

Obousměrné jednotky se zkoušejí a výpočty se provádějí v módu větrání.

1. Tepelná účinnost systému zpětného získávání tepla pro jiné než obytné budovy

Tepelná účinnost systému zpětného získávání tepla pro jiné než obytné budovy je definována jako:

$$\eta_{t, nrvu} = \frac{t_2'' - t_2'}{t_1' - t_2'} \quad (19)$$

kde je:

$\eta_{t, nrvu}$ tepelná účinnost systému zpětného získávání tepla [–],
 t_2 teplota přiváděného vzduchu, který proudí ze systému zpětného získávání tepla do místnosti [°C],
 t_2' teplota venkovního vzduchu [°C],
 t_1' teplota odváděného vzduchu, který proudí z místnosti do systému zpětného získávání tepla [°C].

2. Ventilátory

„Účinností ventilátoru (η_{fan})“ se rozumí statická účinnost včetně účinnosti motoru a pohonu jednotlivého ventilátoru (ventilátorů) ve větrací jednotce (referenční konfigurace) stanovená při jmenovitém průtoku a jmenovité vnější tlakové ztrátě.

3. Korekce filtru

V případě, že v porovnání s referenční konfigurací jeden nebo oba filtry chybí, použije se následující korekce filtru:

Od 1. ledna 2016:

$F = 0$ v případě kompletní referenční konfigurace,

$F = 160$, jestliže chybí střední filtr,

$F = 200$, jestliže chybí jemný filtr,

$F = 360$, jestliže chybí střední i jemný filtr.

Od 1. ledna 2018:

$F = 150$, jestliže chybí střední filtr,

$F = 190$, jestliže chybí jemný filtr,

$F = 340$, jestliže chybí střední i jemný filtr.

Jemným filtrem (F7 až F9) se rozumí filtr splňující podmínky pro účinnost filtru podle zkušebních a výpočtových metod, které udává dodavatel filtru. Jemné filtry se zkoušejí při průtoku vzduchu 0,944 m³/s a nátokové straně filtru o rozměru 592 × 592 mm (instalační rám 610 × 610 mm, účinná čelní nátoková rychlost 2,7 m/s). Po řádné přípravě, kalibraci a kontrole rovnoměrnosti proudu vzduchu se měří počáteční účinnost filtru a počáteční tlaková ztráta čistého filtru. Filtr se postupně zatěžuje vhodným prachem, dokud se nedosáhne konečné tlakové ztráty filtru 450 Pa.

Středním filtrem se rozumí filtr, který splňuje následující podmínky pro účinnost filtru: filtrační parametry se zkoušejí a vypočtou obdobně jako u jemného filtru, podmínkou je, že průměrná účinnost filtru pro částice o velikosti 0,4 µm udávaná dodavatelem filtru by měla být vyšší než 40 %.

ZÁVĚRY

U větracích jednotek, které mají být dodány zákazníkovi po 1. 1. 2016, musí být všechny tyto nové požadavky zohledněny již ve fázi nabídek.

Kontrolu, zda jednotka vyhovuje nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 nebo ne, provádí výrobce ve svých návrhových programech a je odpovědný za pravdivost udávaných parametrů. Smí být dodávány pouze jednotky splňující tuto normu.

Rekupační systémy s nižší účinností, jako jsou tepelné trubice (kromě odvlhčovacích bazénových jednotek s vestavěným tepelným čerpadlem) a jednoduché cirkulační (glykolové) systémy, již tuto normu nebudou splňovat.

Vysoké nároky a hodnoty SFP této normy budou splňovat pouze ventilátory s velmi vysokou účinností.

Ventilátory s dopředu zahnutými lopatkami z trhu EU velmi rychle zmizí.

Filtry s nízkou tlakovou ztrátou (např. nanovlákná) usnadní splnění hraničních hodnot $SFP_{int\ limit}$ této normy.

Zařízení pro chlazení datových center a serverů, postavených sice na bázi centrálních větracích jednotek (např. s použitím přímého či nepřímého adiabatického chlazení), neslouží primárně pro větrání, ale jen pro chlazení, a proto nemusí splňovat podmínky této normy.

Sofistikované, vysoce výkonné a účinné cirkulační (glykolové) rekupační systémy jsou touto normou zvýhodněny oproti ostatním systémům rekuperace.

Samotná praxe nám ukáže, do jaké míry toto nařízení bude trvat na restrikci čistě směšovací obousměrných větracích jednotek bez použité rekuperace tepla.

Poněkud nekonkrétní vymezení (ne)platnosti nařízení pro větrací jednotky, které dopravují toxický, vysoce korozivní nebo hořlavý vzduch nebo pracují v prostředí s vysoce abrazivními látkami, bude nutno upřesnit co nejdříve v prováděcích předpisech. Jinak takovéto nepřesné definice zavádějí příčiny ke spekulacím a případnému obcházení jinak jistě dobře míněného nařízení.

Jak se budou řešit např. projekty rekonstrukcí starších budov se stísněnými prostory pro strojovny vzduchotechniky, v důsledku tohoto nařízení, považuje zasvěcená odborná veřejnost za velice těžkou úlohu. Z důvodu omezených prostor bude nutné řešit tento problém jiným způsobem, např. použitím více menších nebo venkovních jednotek apod. Jaká technická řešení se objeví v tak cenově zaměřeném trhu, jako je Česká republika, se necháme překvapit.

Kontakt na autora: Radim.Sourek@gea.com

Použité zdroje:

- [1] Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek.
- [2] Nařízení Komise (EU) č. 1254/2014 ze dne 11. července 2014, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích větracích jednotek pro obytné budovy.
- [3] Nařízení Komise (EU) č. 327/2011 ze dne 30. března 2011, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ventilátorů poháněných elektromotory s příkonem v rozmezí od 125 W do 500 kW.
- [4] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES ze dne 21. října 2009 o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie.
- [5] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/9/ES.
- [6] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011.
- [7] Firemní podklady GEA Heat Exchangers a.s.