



4. 5. 2017 | Autor: Ing. Martin Varga

Aktualizace článku z 11.8.2014. Ve výpočtech ENB v případě, že máme i řízené větrání, vychází často klasifikace měrné spotřeby energie na řízené větrání ve třídě D a horší. Přitom se třeba jedná i o novostavby nebo nově instalované vzduchotechnické jednotky v rámci rekonstrukcí. Proto se zpracovatelé PENB většinou domnívají, že nová VZT musí znamenat nejhůře třídu C v klasifikaci VZT. Nižší je uvedeno, na čem hodnocení, resp. klasifikace VZT závisí, a že taková domněnka "nová VZT jednotka = automaticky max. třída A, B, popř. C" není relevantní.

Tento článek volně navazuje na již dříve uveřejněný článek o VZT [zde](#).

V prvé řadě je třeba připomenout, že spotřeba energie uvedená u dílčího místa hodnocení ENB "větrání" s ikonou ventilátoru v protokolu průkazu dle vyhl. 78/2013 Sb. uvádí pouze spotřebu elektrické energie na pohon ventilátorů určených k nucenému větrání. (Spíše bychom raději užívali termín "řízení větrané" nežli "nucené větrání", ale budiž). Případně ještě spotřebu pro pomocné systémy VZT. Energie potřebná na krytí tepelných ztrát větráním je vždy uvedena v rámci potřeby tepla na vytápění.

Také je nutno připomenout, že dílčí klasifikace spotřeb energií nejsou závazné, resp. nemají uloženy požadované hodnoty, ale pouze jakési směrné (limitní) hodnoty. Je to pouze informační údaj, přičemž třída D a horší neznamená "nevyhovující", ale "méně hospodárné" atd. A pokud i tak máme horší klasifikaci měrné spotřeby energie na řízení větrání, musíme tuto "nadlimitní" spotřebu energie "dohnat" někde jinde, tak aby požadované ukazatele za celou budovu (celková dodaná energie, celková spotřebovaná neobnovitelná primární energie) byly splněny.

Spotřeba energie na provoz ventilátorů je obecně závislá na těchto aspektech:

- 1) době chodu ventilátorů,
- 2) typu regulace pohonu ventilátorů,
- 3) měrném instalovaném příkonu.

ad 1) - doba chodu ventilátorů:

Je určena zadáním VZT jednotky zpracovatelem průkazu - tj. jestli běží např. jen v provozní dobu v provozní dny nebo vždy po celý den po celý rok apod. Délka provozu je stejná jak pro HODNOCENOU, tak i pro REFERENČNÍ BUDOVU. Tento aspekt (doba chodu) se neprojevuje na případné horší klasifikaci měrné spotřeby energie na větrání.

ad 2) - typ regulace pohonu ventilátoru:

Co již má zásadní vliv na výslednou klasifikaci měrné spotřeby energie pro řízené větrání je typ regulace pohonu. V praxi není potřeba vždy větrat maximální definovanou (návrhovou) hygienickou potřebou vzduchu. Někdy ventilátor běží na maximální výkon (pro vyvětrání hygienicky potřebného - návrhového - množství), někdy na menší výkon, kdy je sice třeba větrat, ale postačuje menší množství čerstvého vzduchu. Podle toho, jak reaguje regulace ventilátoru na změnu požadavku na větraný objem, resp. s tím spojený příkonu ventilátoru rozeznáváme určité typy regulací:

- I) plynulá regulace otáček
II) stupňovou regulaci otáček
III) jednostupňovou regulaci, čili zapnuto/vypnuto

ad I) - V tomto prípade reálne objem nuceně větraného vzduchu zařízením bude kopírovat aktuální požadavek na objem větrání. **Tento typ regulace by měl být naprostým standardem ve všech případech, kdy není reálný požadavek na konstantní nucenou výměnu vzduchu.** Pokud by byl požadavek na konstantní nucenou výměnu vzduchu, plynulá regulace postrádá smysl. **Pro účely výpočtu ENB se předpokládá, že u plynulé regulace je příkon lineárně úměrný větranému objemu vzduchu (určité zjednodušení oproti realitě).**

Pokud bychom měli pro pohon ventilátorů užity EC motory, tak jejich otáčky, resp. příkon lze plynule měnit od "0" do 100% bez výrazné změny účinnosti - tím se plně příkon, resp. otáčky plně přizpůsobí aktuální potřebě čerstvého vzduchu. Z hlediska zadání výpočtu to znamená volit typ regulace pohonu ventilátoru "s proměnnými otáčkami". EC motor (elektronicky komutovaný) má rotor z permanentního magnetu a jeho konstrukce tuto plynulou regulaci umožňuje. Instalace EC motorů je (nebo měla by být) v dnešní době naprostým standardem. Jeho vyšší cenu kompenzuje nižší spotřeba elektřiny a vyšší účinnost.

AC motory (asynchronní) máme buď bez regulace tj. pouze poloha ZAP/VYP. Když je zapnut, běží vždy bez ohledu na aktuální potřebu větracího vzduchu na plný výkon. Nebo může být AC motor regulován na cca pár výkonostních stupňů (např. 3) nebo také spojitě pomocí frekvenčního měniče. Při této regulaci, však není rozsah regulace takový jako u EC motorů a mění se výrazněji (klesá) i jejich účinnost.

ad II) - V tomto případě zařízení bude provozováno ve výkonových pásmech, které jsou definovány rozdělením jmenovitého (maximálního) větracího výkonu zařízení podle konstrukce zařízení a jeho spínače. Podle toho, do jakého výkonového pásma aktuální potřeba větrat spadá, uvažuje se i objem větrání, resp. příkon ventilátoru.

ad III) - V tomto případě reálně objem nuceně větraného vzduchu zařízením bude probíhat v jednom výkonovém pásmu - maximálním. Tomu bude odpovídat i celková spotřeba elektřiny na nucené větrání.

Shrnuje z hlediska zadávání do programu ENERGETIKA: REFERENČNÍ typ regulace pohonu ventilátorů je spojitá regulace, tedy "s proměnnými otáčkami". Pokud volíme jiný typ regulace pohonu ventilátorů pro HODNOCENOU BUDOVU, zhoršujeme tím klasifikaci měrné spotřeby energie na větrání, pokud není požadavek na objem větrání konstantní.

ad 3) - měrný instalovaný příkon:

Druhou možností, proč je spotřeba energie na nucené větrání hodnocena hůře, je "předimenzovaný" instalovaný příkon ventilátorů. Vyhláškou 78/2013 Sb. je stanoven referenční měrný příkon pro standardní aplikace VZT jednotek na PSFP, $ah_u = 1750 \text{ W/m}^3\text{s}$. A protože je u referenční budovy spojitá regulace, tak tento měrný příkon se u referenčního VZT zařízení uvažuje v každém pracovním bodě (aktuálním požadavku na objem větrání) provozu VZT zařízení.

V protokolu PENB se uvádí měrný příkon VZT zařízení SFP $_{ah_u}$ vztahovaný k pracovnímu bodu návrhové výměny vzduchu. Pokud máme měrný instalovaný příkon u HODNOCENÉ budovy vyšší než u REFERENČNÍ BUDOVY v tomto pracovním bodě (návrhovém), budeme mít u hodnocené budovy vyšší spotřebu energie na řízené větrání než referenční budova i v případě, že máme u hodnocené budovy spojitou (plynulou) regulaci otáček.

Návrh řešení:

Pokud je VZT zařízení u hodnocené budovy klasifikováno hůře než ve třídě C, většinou jde o příčinu 1) nebo 2), častěji jde o kombinaci obou příčin.

Pokud chceme klasifikaci zlepšit, je nutné instalovat vždy VZT zařízení se spojitou regulací otáček motoru ventilátorů a také s měrným příkonem ideálně maximálně roven referenční hodnotě SFP, $ah_u, R = 1750 \text{ Ws/m}^3$.

Pokud toto splníme, lze instalovat i VZT zařízení s vyšším maximálním průtokem vzduchu, než je požadovaný (návrhový) průtok vzduchu. V praxi se tak většinou také děje, protože se téměř vždy nepodaří instalovat VZT zařízení, jehož maximální větrací výkon by odpovídal přesně návrhovému. Instaluje se zařízení s nejbližším vyšším výkonem.

Kde v zadání programu ENERGETIKA ovlivňujeme vlastnosti 2) a 3) VZT zařízení:

Na formuláři zadání VZDUCHOTECHNIKA u konkrétního VZT zařízení zadáváme instalovaný příkon i jmenovitý objemový průtok vzduchu VZT zařízením = objemový průtok vzduchu pro pracovní bod návrhu. V ideálních případech je tato hodnota shodná s maximálním průtokem vzduchu, které je VZT zařízení schopno větrat. Touto hodnotou ovlivňujeme hodnotu měrného příkonu VZT zařízení, která se objevuje v tabulce b.3) v protokolu PENB. Pokud do těchto polí nic nevyplníme (necháme je prázdná nebo vepíšeme nulu), tak se za návrhový objemový průtok uvažuje vypočtená hodnota na základě požadavků na hygienickou výměnu vzduchu dle profilů užívání a podílu pokrytí větrání nuceně větraných zónách přiřazených k VZT zařízení. Upozorňujeme však, že u modulů s měsíčním krokem výpočtu se uvažuje hygienická výměna vzduchu jako průměrná za měsíc. Pokud je reálně rozdíl

v požadavku na větrání mezi provozní a mimoprovozní dobou, tak nezadání tohoto jmenovitého objemového průtoku (=pro návrhový stav) vzduchu povede ke stanovení vyššího měrného příkonu VZT zařízení, než reálně je. Tím dojde i k horší klasifikaci VZT zařízení. Hodinový modul výpočtu rozeznává v profilu užívání větrání v provozní a mimoprovozní dobu. V případě nevyplnění jmenovitého objemového průtoku (=pro návrhový stav) v tomto modálním okně pro zadání příkonu VZT zařízení tak nezhoršíme klasifikaci VZT zařízení.

Příklad zobrazení modálního okna pro přírodně odvodní jednotku pro případ, že známe její instalovaný příkon:

Poznámka: V případě volby zadání měrného příkonu dle TNI 73 0331 se pole pro zadání jmenovitého objemu větracího vzduchu neobjeví. Místo toho je nutno vybrat tento objem z nabízeného roletového menu.

On-line náhled protokolu PENB. V on-line náhledu protokolu PENB v části b.3) se objevuje i šedě vyznačená tabulka (níže na obrázku orámována červeně), která poskytuje některé dílčí informace o větrání zón, resp. VZT zařízení. **Při vygenerování protokolu PENB do pdf se tato pomocná tabulka neobjeví!** Tato tabulka se zatím objevuje pouze v modulu výpočtu MĚS a NZÚ.

A - hodnota zobrazující objem infiltrace do zóny, v jejímž řádku je tato hodnota uvedena

O funkci vlivu infiltrace, resp. těsnosti obálky budovy (zóny) na potřebu tepla na vytápění při přirozeném a nuceném větrání se dočtete [zde](#).

B - hodnota zobrazující požadovaný hygienický objem větrání zóny, v jejímž řádku je tato hodnota uvedena

C - hodnota zobrazující požadovaný objem větrání VZT zařízení (označení zařízení je uvedeno ve 2. sloupci). V této hodnotě je již zohledněn podíl pokrytí požadovaného hygienického objemu větrání přiřazené nuceně větrané zóny k tomuto VZT zařízení. Stejně tak případně zadaná recirkulace u VZT zařízení.

D - informační údaj o tom, jak moc je instalovaný příkon VZT zařízení předimenzován vůči požadavku.

$D [\%] = [(E/C) - 1] \cdot 100$. Pokud tento podíl je vyznačen v on-line protokolu červeně, je požadovaný objemový tok vzduchu po VZT zařízení vyšší než zadaný jmenovitý (=návrhový) objemový tok vzduchu. V takovém případě by zadané VZT zařízení nazajistilo v reálném provozu požadovaný objem větrání a je třeba VZT zařízení vyměnit za jiné.

E - hodnota zobrazující zadaný jmenovitý (=návrhový) objem větrání VZT zařízení. Jak bylo uvedeno výše, pokud se tato hodnota v modálním okně pro zadání příkonu VZT zařízení nevyplní, uvažuje se za tuto hodnotu hodnota C. Při větším rozdílu mezi hodnotou C a E by to vedlo ke zbytečně horší klasifikaci VZT zařízení (výpočet vyššího měrného příkonu).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektrina			100	0,740	E 1 543	1 727

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Objemový tok vzduchu vlivem infiltrace	Potřebný objemový průtok větrání dle hygienických požadavků	Maximální potřebný objemový průtok vzduchu dopravovaný VZT zařízením	Rozdíl jmenovitého a potřebného objemového průtoku vzduchu
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[m³/h]	[m³/h]	[m³/h]	[%]
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektrina			A 3,3	B 1 337,8	C 1 338	D 15,3

Příklad klasifikace VZT zařízení pro výše uvedený případ:

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY							
	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)					
Mimořádně úsporná							
A							
B		108					
C	0.28			17.6		25.6	4.0
D							
E							
F							
G							
Mimořádně ne hospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		34.6		5.6		8.2	1.3

