



10. 4. 2017 | Autor: Ing. Martin Varga

Níže v článku vysvětlíme, co je měrný příkon vzduchotechnické jednotky a jaké jsou typy regulace vzduchotechnických zařízení.

JAK STANOVUJE MĚRNÝ PŘÍKON NORMA [2]:

Norma ČSN EN 13 779 - viz [2] - platí pro navrhování a provádění větracích a klimatizačních systémů nebytových budov, které však slouží k pobytu osob. Nejedná se o výrobní provozy. Norma definuje a stanovuje parametry relevantní pro tyto systémy. Nicméně níže uvedené principy platí i pro obytné budovy.

Čl. 3.5 této normy - viz [2] - uvádí:

1) měrný příkon pro budovu nebo ucelený systém SFP [Ws/m³] (specific fan power). Představuje sdružený elektrický příkon všech ventilátorů SUMA P [W] v distribučním vzduchovém systému vydělený celkovým průtokem vzduchu budovou nebo uceleným systémem při návrhové zátěži [m³/s]. POZOR! U přívodně odvodních zařízení je v děliteli MAX [V_{nd,sup};V_{nd,out}] nikoliv jejich součet.

V_{nd,sup} = návrhový objem přiváděného vzduchu [m³/h]

V_{nd,out} = návrhový objem odváděného vzduchu [m³/h]

2) pro jednotlivý ventilátor - PSFP představuje elektrický příkon P [W] vydělený průtokem vzduchu ventilátorem podle návrhu [m³/s].

SFP je měrný příkon a jedná se o stavový údaj. Pokud bychom toto měřili již u konkrétní realizace, tak aktuálně naměřenému objemu dopravovaného vzduchu VZT zařízením odpovídá aktuální příkon odebíraný ventilátory ze sítě. SFP je možno zjišťovat pro různé pracovní body v případech, že zařízení má regulaci příkonu, resp. výkonu.

V čl. 6.5.1 je uvedena klasifikační tabulka 9 měrných příkonů ventilátorů. Na základě měrného příkonu se klasifikují do jednotlivých kategorií: (Měrný příkon ventilátoru závisí na tlakových ztrátách, účinnosti ventilátoru, typu motoru a typu převodů). Tato klasifikace se dá použít i pro celou budovu nebo ucelené větrací systémy.

třída	PSFP [Ws/m ³]
SFP 1	< 500
SFP 2	500 - 700
SFP 3	750 - 1 250
SFP 4	1 250 - 2 000
SFP 5	2 000 - 3 000
SFP 6	3 000 - 4 500
SFP 7	≥ 4 500

JAKÝ STANOVUJE MĚRNÝ REFERENČNÍ PŘÍKON VYHLÁŠKA O ENB [1]:

<u>Větrání</u>			
Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání	$P_{SFPah,u,R}$	W.s/m ³	1750

Vyhláška stanovuje referenční měrný příkon v rozmezí třídy SFP 4.

JAKÉ OBJEMY VĚTRÁNÍ ROZEZNÁVÁME:

Měli bychom rozeznávat tyto typy objemů nuceného větraného vzduchu. **Je to důležité i pro stanovení měrného příkonu ventilátoru, budovy nebo větracího systému:**

A) průměrný požadovaný hodinový objem nuceně větraného vzduchu pro výpočet potřeby tepla/chladu - vstup pro hodinový krok výpočtu

vstup pro hodinový krok výpočtu

B) průměrný požadovaný měsíční objem nuceně větraného vzduchu pro výpočet potřeby tepla/chladu - vstup pro měsíční krok výpočtu

vstup pro měsíční krok výpočtu

C) návrhový objem nuceně větraného vzduchu, který má větrací jednotka zajistit

D) maximální objem nuceně větraného vzduchu větrací jednotkou

ad A) - tento objem je definován profilem užívání přiřazeného k zóně. Slouží pro stanovení potřeby tepla na vytápění, popř. chlazení. Pro hodinový krok výpočtu je možno rozeznávat jednotlivé provozní a mimoprovozní hodiny, ve kterých se liší požadavek na průměrný hodinový objem větrání.

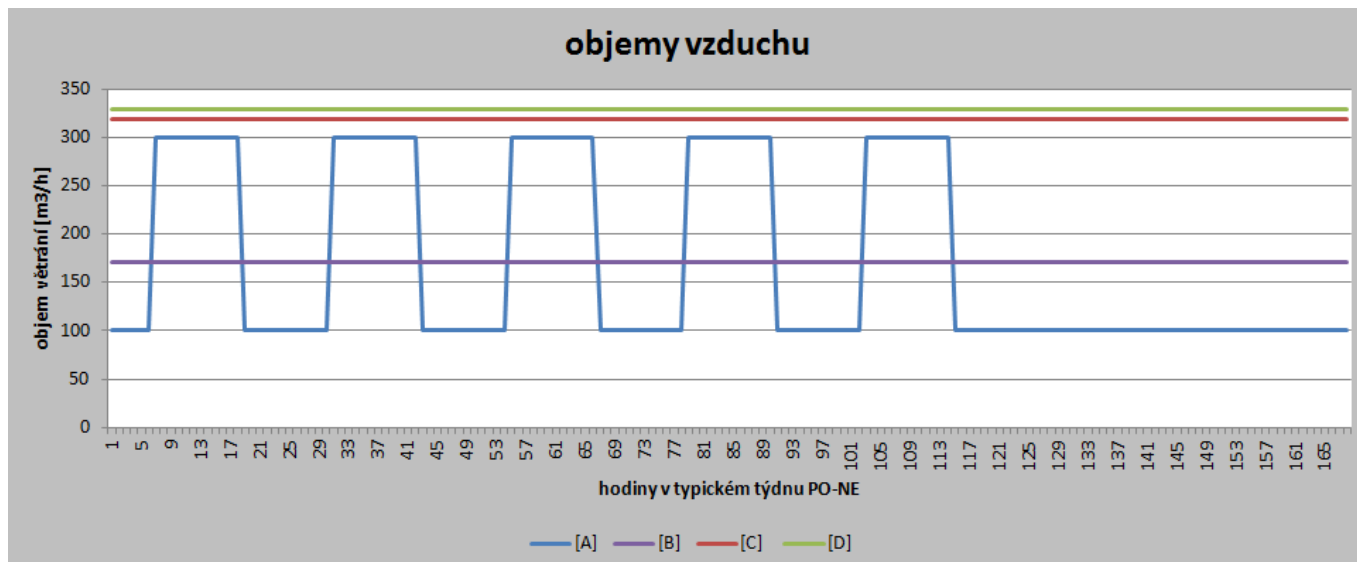
ad B) - tento objem je definován profilem užívání přiřazeného k zóně. Slouží pro stanovení potřeby tepla na vytápění, popř. chlazení. Pro měsíční krok výpočtu je nutné zprůměrovat požadovaný průměrný hodinový objem větrání odlišný pro jednotlivé provozní a mimoprovozní hodiny do jedné průměrné měsíční hodnoty.

Poznámka: Pokud je zadána recirkulace, tak objem recirkulovaného vzduchu se automaticky v programu ENERGETIKA přičítá k objemu vzduchu dle A) nebo B) pro potřeby výpočtu Qel pro nucené větrání.

ad C) - projektant zpravidla musí navrhovat zařízení pro nucenou výměnu vzduchu s rezervou, aby nucená výměna vzduchu byla dostatečná i pro specifické stavy, které mohou nastat při užívání, ale nejsou standardním užíváním budovy nebo zóny. **Tj. návrhová hodnota nuceného větrání je vyšší než typický požadovaný průměrný objem větrání.** Je také patrné, že rozdíl mezi návrhovým objemem větrání a průměrným požadovaným objemem větrání v provozní hodinu bude nižší, než mezi návrhovým objemem větrání a průměrným měsíčním požadovaným objemem větrání. To samozřejmě za předpokladu, že se liší požadavek na větrání mezi provozní a mimiprovozní hodinou - viz graf níže. (to byl také důvod vydání verze 4.3.0 programu ENERGETIKA, kdy zadavatel může návrhový objem výměny vzduchu zadat přímo).

ad D) - projektant na základě návrhového objemu nuceně větraného vzduchu vybere (naprojektuje) příslušné vzduchotechnické zařízení. A protože málokdy jsou na trhu zařízení, která vždy odpovídají přesně požadovanému výkonu určené projektem, zvolí se většinou zařízení s nejbližší vyšší hodnotou výkonu.

Pro názorné doložení jednotlivých typů objemu větracího vzduchu A) až D) je níže na grafu vyobrazen typický průběh větrání například administrativní budovy s požadavkem na rozdílný objem větrání v provozní hodiny (6-18 h, 0,3 1/h) a v mimoprovozní hodiny (vč. víkendu, 0,1 1/h) pro budovu, resp. zónu s objemem vzduchu Vint=1000 m³.



JAKÉ TYPY REGULACE MOTORŮ ZAŘÍZENÍ ROZEZNÁVÁME:

z hlediska výpočtu ENB rozeznáváme 3 typy regulace:

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

ad I) - V tomto případě reálně objem nuceně větraného vzduchu zařízením bude kopírovat průměrný požadavek na objem větrání A) u hodinového výpočtu a B) u měsíčního výpočtu. **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).**

ad II) - V tomto případě zařízení bude provozováno ve výkonových pásmech, které jsou definovány rozdělením jmenovitého (maximálního) větracího výkonu zařízení D) podle konstrukce zařízení a jeho spínače. Podle toho, do jakého výkonového pásma aktuální potřeba větrat spadá, uvažuje se i objem větrání, resp. příkon ventilátoru. V měsíčním kroku výpočtu se takto posuzuje průměrná hodnota B), v hodinovém bude hodnota A).

Poznámka: V programu ENERGETIKA je automaticky uvažována třístupňová regulace s rovnoměrně rozdělenými výkonovými stupni. Reálně se počet i způsob rozdělení výkonových stupňů může lišit. Možnost tyto parametry libovolně volit pro vícestupňovou regulaci bude doplněna v některých budoucích verzích programu.

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

Poznámka: Ačkoliv je zřejmé, že zvýšený objem nuceně větraného vzduchu nad požadovanou mez v důsledku chybějící nebo skokové regulace zařízení s sebou přináší i zvýšenou potřebu tepla na vytápění nebo chladu na chlazení, projevuje se typ regulace v programech na výpočet ENB (pro účely PENB) obecně jen do spotřeby elektřiny na provoz zařízení pro nucenou dopravu vzduchu. Objem větrání se uvažuje vždy dle požadavku definovaného profilem užívání - viz A) popř. B). Při výpočtu stanovení spotřeby energie se tak dopouštíme jistého zjednodušení a například při hodnocení ekonomické výhodnosti výměny regulace Z/V za plynulou regulaci se také dopouštíme jistého zkrácení.

JAKÝ TYP REGULACE MOTORŮ ZAŘÍZENÍ POŽADUJE VYHLÁŠKA O ENB [1]:

Vyhláška typ regulace vzduchotechnického zařízení přímo nepředepisuje. Uvádí pouze měrný příkon (viz výše). Protože jde o měrný příkon a plynulá regulace je naprostým standardem, předpokládáme u referenční budovy vždy

plynulou regulaci.

JAKÝ OBJEM VĚTRÁNÍ POUŽÍVÁME PRO STANOVENÍ SFPahu:

Pro stanovení měrného příkonu vzduchotechnické jednotky SFPahu pro účely hodnocení dle normy [1] se standardně používá návrhový objem větraného vzduchu tj. C). To znamená, že se jedná o měrný příkon SFPahu pro pracovní bod nucené dopravy návrhového objemu vzduchu.

V ideálních případech by neměl být velký rozdíl mezi požadovaným průměrným hodinovým objemem větrání A), návrhovou hodnotou větrání C) a maximálním objemem větrání D). Předpokládá se vždy $A) \leq C) \leq D)$.

JAKOU HODNOTU Z VÝPOČTU POROVNÁVÁME S MĚRNÝM REFERENČNÍM PŘÍKONEM DLE VYHLÁŠKY:

Referenční hodnotu $PSFP_{ahu,R} = 1\,750$ [Ws/m³] dle vyhlášky o ENB považujeme za referenční měrný příkon za ucelené vzduchotechnické zařízení, se kterým porovnááme SFP_{ahu} vzduchotechnického zařízení zjištěné (vypočítané) u hodnocené budovy pro dané vzduchotechnické zařízení. Vše pro pracovní bod návrhu.

Podklady:

[1] - vyhláška o ENB č. 78/2013 Sb. ve znění vyhl. č. 230/2015 Sb.

[2] - ČSN EN 13 779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy

<https://deksoft.eu/technicke-forum/technicka-knihovna/story-76>