Krátké nucené odvětrání prostor (např. WC, koupelna) - jak zadat?



2. 7. 2015 | Autor: Ing. Martin Varga

Stále častěji přibývají diskuze, zda například odtahové ventilátory v hygienických jádrech (WC, koupelna) nebo v digestořích v kuchyních či kuchyňských koutech zadávat či nikolv pro výpočet ENB. V tomto příspěvku uvedeme specifika způsobu zadání těchto zařízení do měsíčního a hodinového modulu výpočtu, pokud je chceme ve výpočtu postihnout.

Jedná se o zařízení, která jsou provozována (předpokládáme) krátkodobě. Každý si pod pojmem "krátkodobě" může představit odlišný časový interval doby provozu resp. celkovou provozní dobu takového zařízení ve vztahu k celkové provozní době celé zóny, resp. objektu.

Obecně není zatím (pokud je nám známo) žádný metodický pokyn nebo či technický právní předpis, který by se vyjadřoval přímo k těmto typům zařízení z hlediska zahrnutí, případně způsobu zahrnutí do výpočtu ENB. Pokud však budeme vykládat vyhlášku č. 78/2013 Sb. o ENB ryze striktním způsobem, tak i tato zařízení jsou příčinou nuceného větrání (byť velmi minimálního), a proto bychom je měli ve výpočtu postihnout. Zajímavější už je, že provozní dobu těchto zařízení neznáme, a tak ji ve výpočtu zohlední každý specialista jinak dle svého odborného odhadu.

Stále platí, že je na zpracovateli PENB, zda-li a proč tato zařízení do výpočtu zahrne a s jakými parametry či nikoliv, a jak si daný postup obhájí. Pokud se rozhodne pro zahrnutí do výpočtu, je níže podrobně vysvětleno, jakým způsobem tato zařízení zadat.

V každém případě z pohledu zadání do aplikace ENERGETIKA se jedná o "vzduchotechniku", protože je to zařízení, které je příčinou nucené výměny vzduchu mezi interiérem a exteriérem. V takovém případě je interiér (zóna) nuceně větrán (částečně) a na formuláři VZDUCHOTECHNIKA zadáme takové zařízení (typ většinou odtahový).

měsíční modul výpočtu:

Pokud zadáváme takové zařízení v měsíčním modulu výpočtu, je základem zadání:

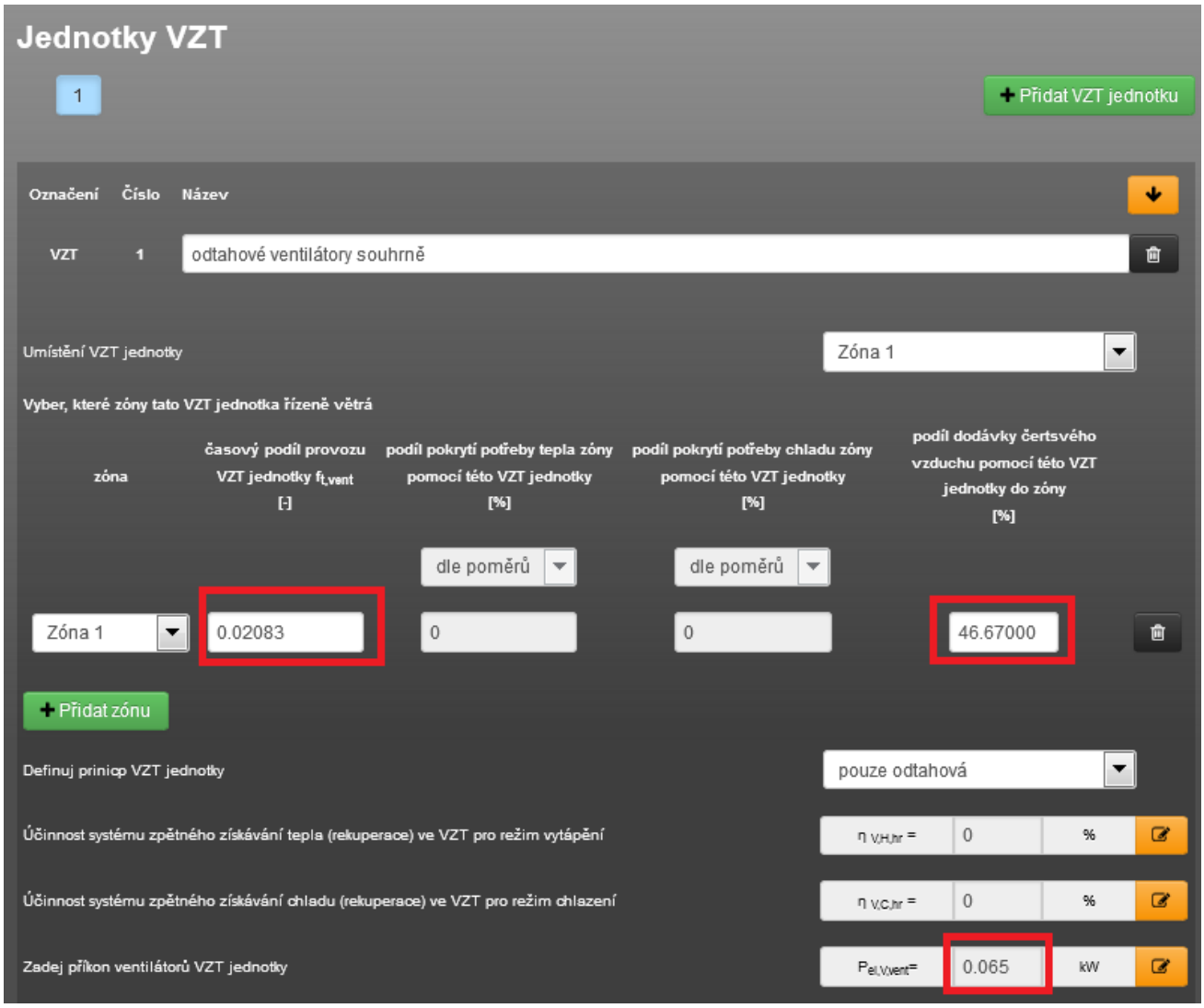
- činitel časového provozu VZT zařízení ft,vent [-] za měsíc
- podíl na dodávce čerstvého (hygienicky nutná výměna) vzduchu zóny tímto "VZT" zařízením

Např. předpokládáme, že odtahový ventilátor v hygienickém zázemí běží souhrně max 30 min/den. Měsíční podíl provozu bude tedy (0,5*30)/(24*30)=0,020833 [-]. Průměrnou délku měsíce uvažujeme pro výpočet tohoto činitele 30 dní. Tzn., že zbytek každého měsíce (1-0,020833) je zóna větrána přirozeně.

Nyní k podílu. V zóně 1, což je např. zóna bytů bytového domu, je v profilu užívání této zóny uvedena hygienická výměna vzduchu n=0,3 1/h. Při objemu vzduchu v této zóně Vint=1000 m3 je požadavek na hygienickou výměnu vzduchu 1000*0,3=300 m3/h. Celkem je v této zóně např. 7 bytů a každý má své hygienické zázemí s odtahovým ventilátorem. Maximální objemový tok (vzduchový výkon) použitého odtahového ventilátoru je např. 20 m3/h á ks (cca 9,7 W příkon á ks). Celkem je tedy výkon odtahových ventilátorů 20*7=140 m3/h. Hygienické minimum je 300 m3/h - z toho pramení podíl větrání zadaný do aplikace 140/300= 46,67%. Tj. v průměru nuceně větrají cca 2,083% doby za měsíc a pokud jsou v provozu, tak zajišťují 46,67% hygienické výměny vzduchu. Zde předpokládáme, že odtahové ventilátory při svém provozu běží na maximální výkon. Pokud mají odtahové ventilátory ještě různé výkonové stupně, to již zanedbáme nebo případně adekvátně tomu snížíme celkový průměrný "odtahový" objem za zónu 140 m3/h. Také neřešíme, že reálně neběží odtahové ventilátory současně. To není ani potřeba - z hlediska výpočtu spotřeby energie nám jde o průměrné měsíční hodnoty.

Také podíl může "pomocně" vycházet z podílu objemu obestavěného prostoru hygienického jádra ku celkovému objemu vzduchu v zóně. Toto ale nemusí být přesné, protože, jsou-li odtahové ventilátory v provozu, tak větrají celý byt, resp. bytovou zónu. Je-li někde vzduchu odsáván, tak musí být i přiváděn. V tomto případě netěstnostmi (řízenými i neřízenými) v obálce budovy k exteriéru, případně ostatních zón (chodby, schodiště apod.). Z toho

plyne, že odtahový ventilátor(y) větrá(jí) celý byt, resp. bytovou zónu nejen hygienické zázemí, jen intenzita výměny vzduchu k poměru objemu vzduchu v různých částech bytu se zvyšuje směrem k hygienickému zázemí, kde je nejvyšší. A proto, když podíl vychází z poměru objemů, nemusí to být přesné. Záleží v jaké korelaci je odtahový objemový průtok, hygienická nutnost větrat a poměry objemů hygienického zázemí a celkový objem zóny. Přesnější je vždy zvolit první výše popsaný způsob stanovení podílu větrání.



V protokolu průkazu v části větrání se takto zadané odtahové ventilátory objeví a k nim uvedeny příslušné parametry:

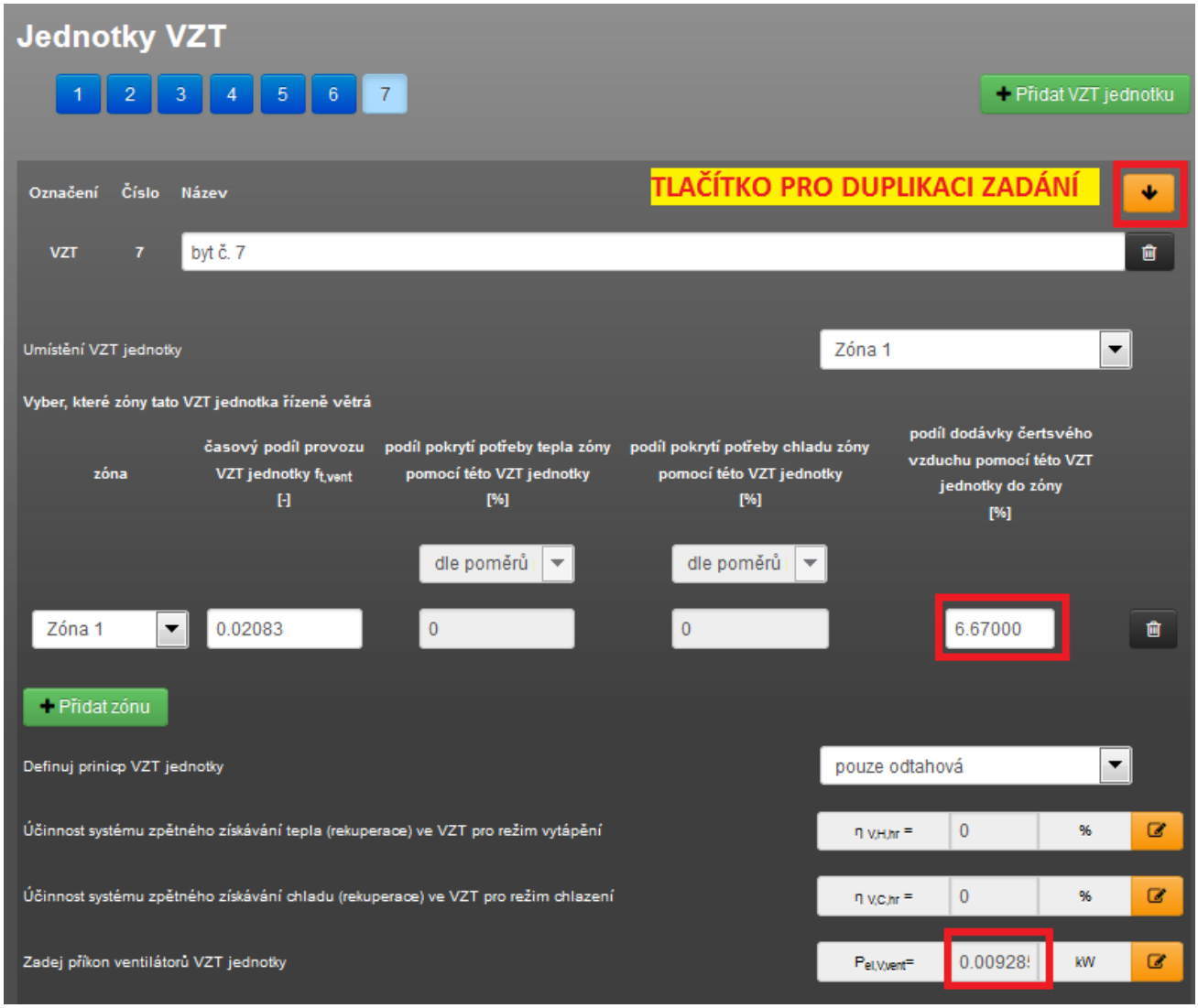
b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící 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]	[m^3/h]	[Ws/m^3]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	**1750**
Z1	VZT 1 - odvodní	elektřina			100	0,065	140	1 671

Vahu,max = 140 m3/h. Zde to platí souhrně pro všechny odtahové ventilátory. Souhrnný instalovaný příkon

odtahový ventilátorů je 65 W, takže měrný příkon je 1671 Ws/m3, což je nižší než referenční. Zde je třeba zdůraznit, že referenční příkon 1750 Ws/m3 není z hlediska ENB požadovaný. Je to jen hodnota, se kterou počítá referenční budova a pokud u hodnocené budovy tento parametr překročíme, a tím pravděpodobně i spotřebu elektrické energie na nucené větrání oproti referenční budově, musíme toto zhoršení "dohnat jinde", tak aby celková dodaná energie za celou budovu splňovala referenční požadavek, pokud je to vyžadováno (viz poznámka č. 2 na konci tohoto příspěvku).

Aplikace ENERGETIKA umožňuje, v případě potřeby, zadat každý odtahový ventilátor dle příkladu výše i samostatně. V případě malého počtu ventilátorů lze relativně jednoduše změnou hodnoty podílu větrání a zadáním příkonu pro každý ventilátor a následně zduplikováním zadání (7x) pomocí oranžového tlačítka pro duplikaci zadání. V případě většího počtu bytů (větnilátorů) je to však zbytečné. Jde nám přeci jenom o souhrnné výsledné hodnoty. Pokud bychom takto chtěli posoudit každý "ventilátor" z hlediska Vahu,max a SFPahu, můžeme. Ale není to smysluplná cesta, zvlášť v případech většího počtu stejných ventilátorů.



b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladící 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 - odvodní	elektřina			100	0,009	20	1 671
	VZT 2 - odvodní	elektřina			100	0,009	20	1 671
	VZT 3 - odvodní	elektřina			100	0,009	20	1 671
	VZT 4 - odvodní	elektřina			100	0,009	20	1 671
	VZT 5 - odvodní	elektřina			100	0,009	20	1 671
	VZT 6 - odvodní	elektřina			100	0,009	20	1 671
	VZT 7 - odvodní	elektřina			100	0,009	20	1 671

hodinový modul výpočtu:

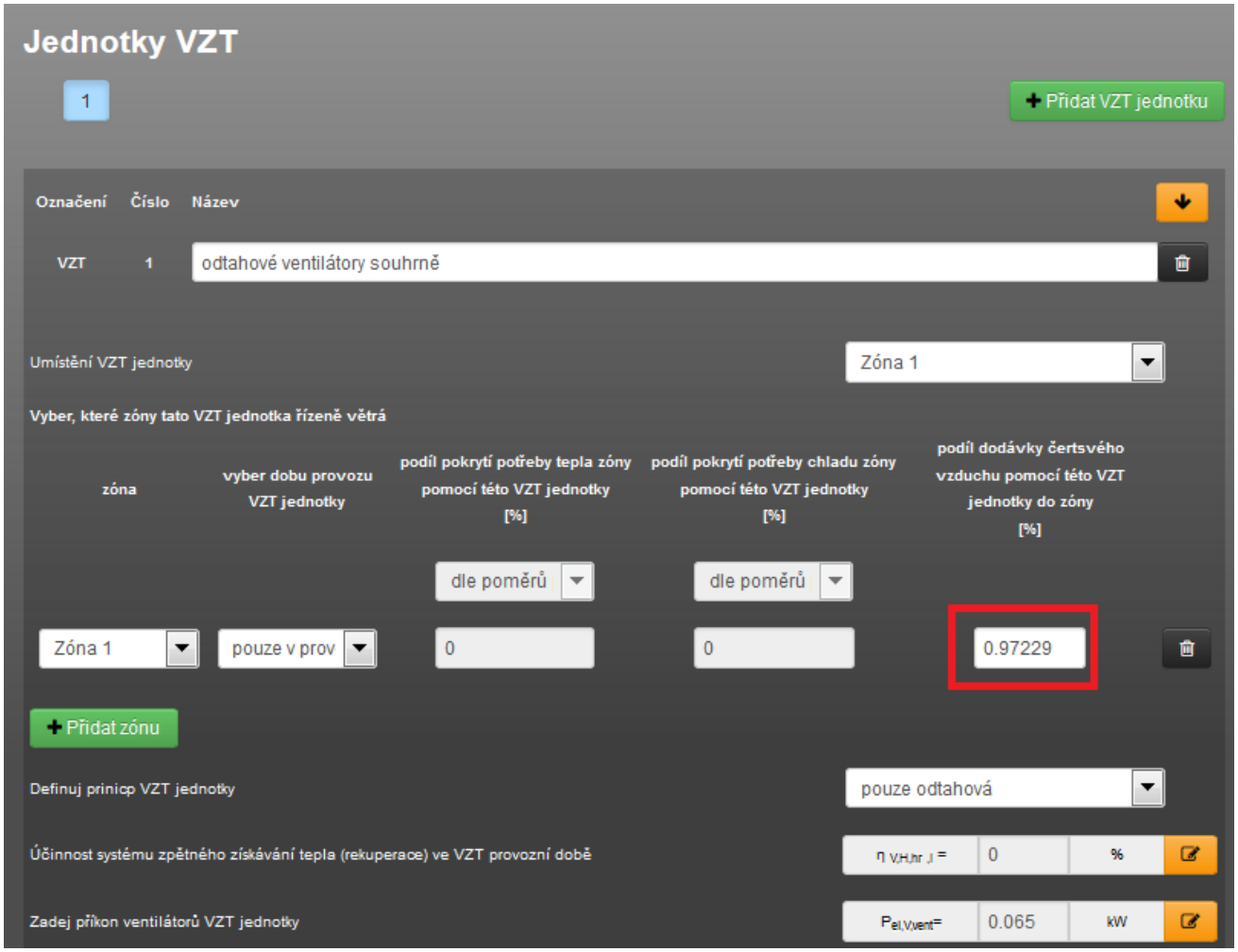
Vycházíme-li z popsaného příkladu výše, který chceme zadat do hodinového kroku výpočtu, tak musíme respektovat hodinový krok, resp. vstupy do zadání aplikace. V hodinovém kroku neprůměrujeme vstupy za měsíc, ale za hodinu. Primárně byla v hodinovém kroku možnost vybírat nucené větrání jen po celou dobu a v rámci ní po celou hodinu v:

- pouze v provozní dobu
- pouze v mimoprovozní dobu
- po celý rok tj. v provozní i mimoprovozní dobu

Provozní a mimoprovozní doba plyne z přiřazeného profilu užívání k zóně. Pokud jsme chtěli zadat větrání např. v provozní dobu, které ale neběží po celou hodinu, udělali jsme například kompromis v podobě zadání podílu větrání, který v sobě zahrnoval jak objemový podíl větrání, tak i časový podíl větrání.

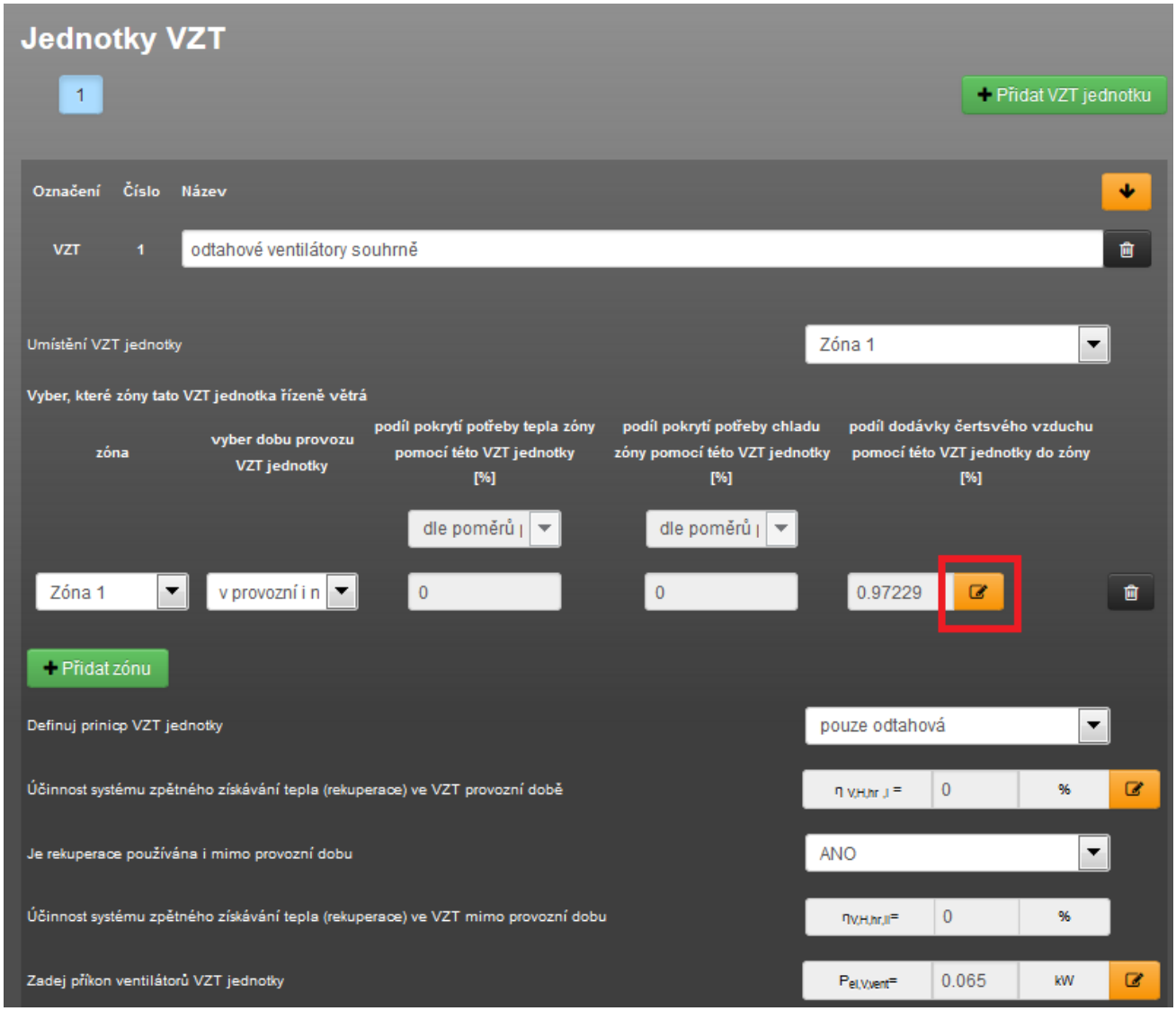
Např. Pokud jsme chtěli v zadání postihnout příklad uvedený výše, do podílu jsme zadali přímo hodnotu 0,97222% = 140 m3/h / 300 m3/h * 30min /(24*60min)...tj. v průměru každou hodinu je nuceně větrána zóna z 0,97222% nutného hygienického větrání plynoucího z profilu. Zbytek do 100% je každou hodinu větrána zóna přirozeně.

Poznámka: V případě, kdy je v profilu užívání přiřazeného k zóně provozní doba definována 0 až 24 h po 365 dní v roce, má zde výběr rolety provozu VZT "pouze v provozní dobu" stejný efekt jako výběr rolety "v provozní i mimoprovozní dobu".

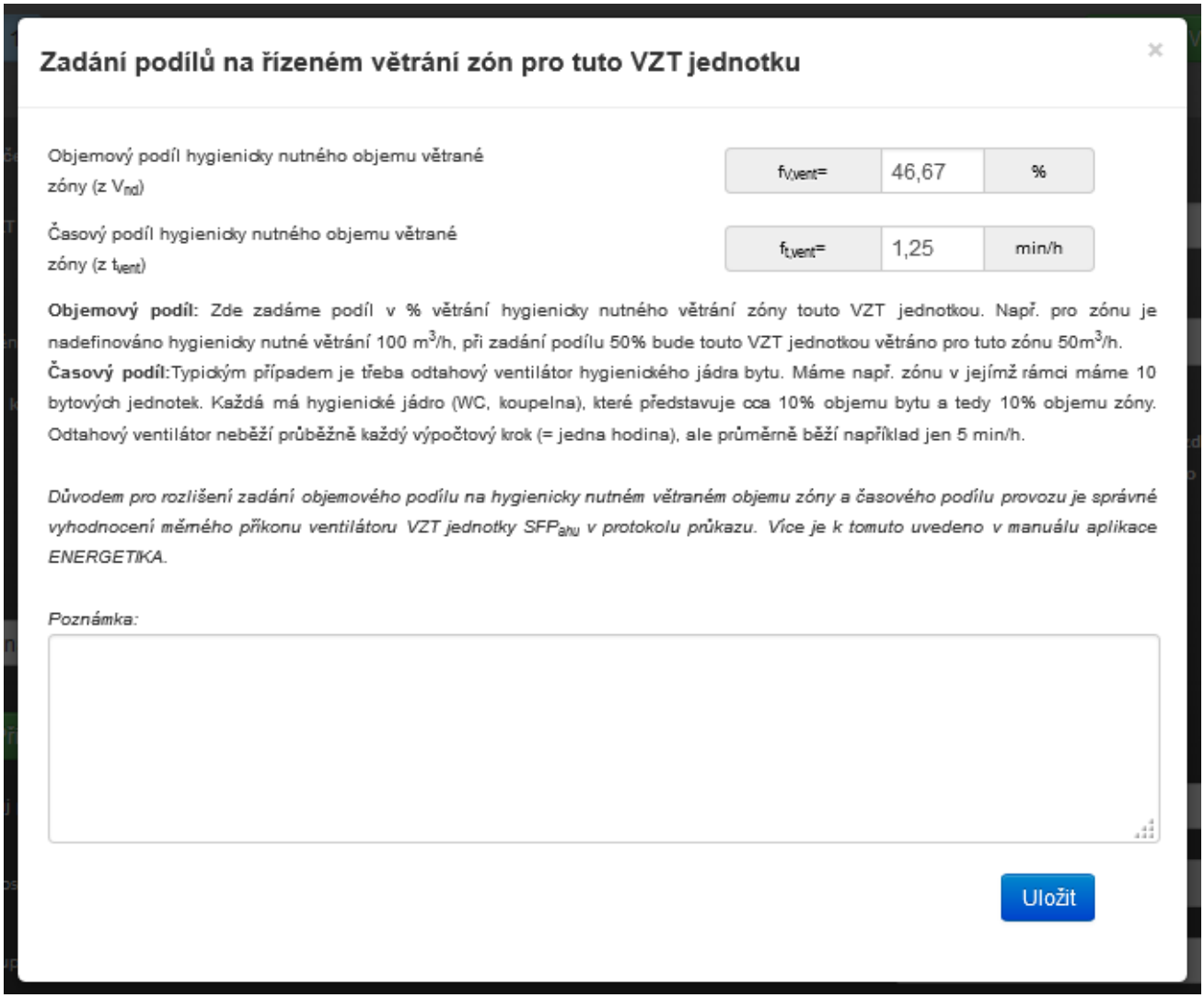


Případy, kdy jsme podíl větrání zadali i s vlivem časové redukce, vedly ke správnému výsledku potřeby tepla na vytápění (v části potřeby tepla na krytí tepelných ztrát větráním). Z hlediska spotřeby elektřiny na provoz ventilátorů byl však výsledek spotřeby vyšší, protože aplikace neroreznala, že v přímo zadaném celkovém podílu je i časový podíl. Celý zadaný podíl považovala aplikace jen za objemový, a proto celou hodinu za provozní pro chod VZT zařízení. Tomu odpovídali i údaje Vahu,max a SFPahu a také výše spotřeby elektřiny (jak pro referenční, tak pro hodnocenou budovu). Výšší spotřeba elektřiny nastala samozřejmě jen v případech, kdy jsme současně také v zadání příkonu stejným časovým podílem nesnížili i příkon ventilátorů, abychom tím kompenzovali uvažovaný provoz zařízení v rámci celých provozních hodin do výpočtu místo jen jejich částí.

Z tohoto důvodu (pro lepší komfort zadání), pokud chceme ve všech směrech postihnout spávně toto zadání i v hodinovém modulu výpočtu, byla vydána verze aplikace 3.3.4. (3.7.2015). Od této verze do hodinového modulu lze podíl pokrytí větrání VZT zařízením zadat pouze přes modální okno, kde zadáváme zvlášť objemový i časový podíl.



V modálním okně zadáme objemový podíl větrání odtahovými ventilátory tj. 46,67% = 140 m3/h / 300 m3/h. A do časového podílu zadáme hodnotu 1,25 min z každé hodiny provozní doby, protože celkem za den dle příkladu výše běží ventilátory průměrně cca 30 min/den tj. průměrně 1,25 min každou hodinu. Takto aplikace ve svém výpočtu díky této úpravě již pozná, který podíl je objemový a dle něho ve výpočtu zjistí Vahu,max a SFPahu. A který podíl je časový a tím redukuje výsledný počet hodin chodu VZT zařízení za rok pro výpočet spotřeby elektřiny na jeho provoz. Výsledky protokolu PENB v části b.3) větrání (Vahu,max a SFPahu), jsou shodné s výsledky uvedenými výše pro měsíční výpočet.



Poznámka1:

Závěrem je nutno ještě konstatovat, že lze namítat, že provoz odtahových ventilátorů není reálně rovnoměrně rozprostřen mezi všechny provozní hodiny zóny, ale je kumulován např. během dne ráno a v pozdních odpoledních hodinách a večer. To může být samozřejmě pravdou. Pokud bychom chtěli i toto postihnout v hodinovém výpočtu, museli bychom i takové vytvořit zadání. To bychom konkrétně v tomto případě považovali za zbytečnou přítěž k náročnosti zadání vzhledem k přínosům v přesnosti výsledků. Do budoucna bude umožněno zadat do hodinového výpočtu vlastní vstupy hodinových hodnot, mezi něž patří i vlastní zadání označení provozní doby VZT zařízení pro každou hodinu v roce. Ale toto bychom využili pro jiné, zasádnější případy VZT zažízení s nepravidelným provozem nepostihnutelným v zadaní profilu užívání přiřazeného k zóně.

Poznámka 2:

Také je nutno podoktnout obecně u VZT zařízení, že i když známe měrný příkon ventilátoru SFP [Ws/m3] a jeho maximální vzduchový výkon Vmax [m3/h], tedy hodnoty konkrétního výrobku, je třeba zjistit, jak je to při jeho zabudování. Z hlediska zabudování je tedy vhodné, aby Vahu,max byla blízká hodnotě Vmax a SFPahu,max bylo blízké referenční hodnotě 1750 Ws/m3 pro standardní (nikoliv speciální) aplikace VZT zařízení . Pokud tomu tak není, je pravděpodobné, že instalovaný výrobek je buď výkonově předimenzován, vzhledem k tomu, co "po něm požadujeme" (Vahu,max <<< Vmax), nebo má pravděpodobně nízkou účinnost (1750 <<<SFPahu,max) nebo obojí. To samozřejmě za předpokladu, že není zásadní rozdíl mezi návrhovými (extrémními) hodnotami a běžnými maximálními provozními hodnotami (z jakýchkoliv relevantních důvodů). Nehospodárný návrh ventilátorů (předimenzovaných, málo účinných) se projeví minimálně vždy ve výši investice, pokud lze jeho pohon regulovat

spojitě. Lze předpokládat, že zařízení s vyšším příkonem jsou dražší. Nebo se také velmi prodraží i při provozu, pokud jeho pohon nelze nebo lze jen omezeně regulovat. Zde samozřejmě záleží na průběhu požadavku na větrání, zda-li je v čase konstantní nebo se mění.

Referenční příkon 1750 Ws/m3 není z hlediska ENB požadovaný. Je to jen hodnota, se kterou počítá referenční budova a pokud u hodnocené tento parametr překročíme, a tím pravděpodobně i spotřebu elektrické energie na nucené větrání oproti referenční budově, musíme toto zhoršení "dohnat jinde", tak aby celková dodaná energie za celou budovu splňovala referenční požadavek, pokud je to vyžadováno. Nicméně je to parametr, který nám velmi napoví o efektivnosti VZT zařízení pro standardní aplikace. Předpokládáme, že tato konkrétní hodnota byla ve vyhlášce 78/2013 Sb. o ENB uvedena po diskuzi odborníků v oblasti VZT zařízení jako "lepší standard", resp. nákladově optimální hodnota.

Poznámka 3:

Pokud budeme tato zařízení zadávat, přimlouvali bychom se alespoň za uvedení typické hodnoty souhrnné doby chodu takových zařízení (např. v TNI 73 0331). Podle výsledků spotřeb elektřiny na provoz těchto zařízení k celkové spotřebě budovy (celkové dodané energie nebo i primární neobnovitelné energie) poté získáme názor, zda-li z hlediska významu a vlivu na výsledek lze tato zařízení opomíjet v zadání či nikoliv.

https://deksoft.eu/technicke-forum/technicka-knihovna/story-44