

Ing. Vojtěch HAROK  
Ing. Veronika JENČÍKOVÁ

MANDÍK, a.s.

# Regulátory průtoku vzduchu: Co (ne)říká environmentální prohlášení o produktu

## Air Flow Regulators: What the Environmental Product Declaration Does (And Does Not) Say

Recenzent  
doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D.

*Je ekologičtější mechanický regulátor konstantního průtoku vzduchu, anebo naopak elektronický regulátor variabilního průtoku vzduchu? Environmentální prohlášení o produktu pro tyto regulátory – podobně jako pro jiné vzduchotechnické prvky – v důsledku předepsané metodiky odpoví na tuto otázku jen částečně. Zbývající část odpovědi se nachází (nebo by se měla nacházet) v realisticky odhadnuté spotřebě energie ventilátoru vzduchotechnické jednotky na základě hodnot průtoků vzduchu a tlakových ztrát systému.*

**Klíčová slova:** environmentální prohlášení o produktu, EPD, regulátory průtoku vzduchu, CAV, VAV, tlaková ztráta

*Is a mechanical constant air volume regulator more environmentally friendly, or is an electronic variable air volume regulator better? The Environmental Product Declaration for these regulators – as for other ventilation components – only partially answers this question due to the prescribed methodology. The remaining part of the answer can be found (or should be found) in a realistic estimate of the energy consumption of the ventilation unit fan, based on the air flow rates and pressure losses of the system.*

**Keywords:** Environmental Product Declaration, EPD, airflow regulators, CAV, VAV, pressure loss

## ÚVOD

Cílem environmentálního prohlášení o produktu (Environmental Product Declaration, EPD) je jednotnou metodikou určit dopad stavebního výrobku na životní prostředí po celou dobu jeho životního cyklu. Ačkoliv tvorba EPD zatím nepatří mezi povinnosti dané právními předpisy, někteří výrobci věnují vypracovávání těchto dokumentů velkou pozornost, už jen proto, že bývá stále častěji vyžadováno ve výběrových řízeních. EPD se s výhodou využije pro výběrové řízení, případně pro certifikaci budovy v podobě dokumentu.

Autoři příspěvku se zamýšlejí nad následujícími otázkami: Může z EPD zvidavý inženýr jednoduše vyčíst, který produkt je „ekologičtější“? A jak to vlastně vychází? Nespoteřebuje se pro „zrození“ a „pohřbení“ výrobku více zdrojů, než je užitek, jaký výrobek přinese v průběhu svého „života“? Má smysl „chytrá vzduchotechnika“? Je rozdíl ve vypovídající hodnotě EPD pro cihly a pro vzduchotechnické prvky?

## EPD Z HLEDISKA PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ

Při přípravě EPD musí být nejdříve provedeno hodnocení životního cyklu výrobku (Life Cycle Assessment, LCA), které hodnotí dopady výrobku na životní prostředí od těžby a výroby výchozích materiálů, výroby samotného produktu, veškeré dopravy materiálů, přes užívání produktu (ohledně uvádění fází užívání výrobku viz diskuze) až po stadium odstranění produktu, případně opětovné použití nebo recyklaci.

Jednotná metodika LCA je zajištěna normami ČSN EN ISO 14040 [11] a ČSN EN ISO 14044 [12] a pro produktovou kategorii stavebních produktů normou EN 15804, která slouží jako základní pravidla produktové kategorie (PCR). Pro tvorbu EPD se uplatňuje norma ČSN ISO 14025 [13]. Kromě norem se tento proces musí řídit obecnými programovými instrukcemi (GPI), které spravuje daný provozovatel programu (v České republice plní tuto funkci Ministerstvo životního prostředí ČR), spolu s ostatními typy ekoznačení [1]. Největším a mezinárodním programem

je The International EPD System (někdy nazýván Environdec), který ve své databázi k roku 2025 publikoval více než 18 000 EPD [2]. Mnoho výrobců si ale registraci v tomto programu rozmyslí vzhledem k souvisejícím nákladům a přísněji nastaveným pravidlům. Aby bylo EPD možno publikovat v některé veřejné databázi a používat pro komunikaci s konečným zákazníkem, je nutné provést nezávislé ověření třetí stranou, které zahrnuje posouzení shody s řídicími normami a PCR, kritické přezkoumání LCA a posouzení v místě výroby, ověření věrohodnosti, kvality a přesnosti údajů v EPD.

EPD zatím zůstává dobrovolným nástrojem z pohledu předpisů, bývá ale stále častěji vyžadováno zákazníky a využíváno ve výběrových řízeních. Zejména v severských zemích se na trhu stavebních výrobků stává nezbytným. Není výjimkou, že informace o uhlíkové stopě produktu je již součástí e-shopů a různých katalogů. Začleňování environmentálních problémů do závazných předpisů se však aktuálně děje na poli celé Evropské unie, a to v souvislosti s EPD a kategorií stavebních výrobků v novém CPR-2024 (nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/3110, kterým se stanoví harmonizovaná pravidla pro uvádění stavebních výrobků na trh a zrušuje nařízení (EU) č. 305/2011 [3]), které určuje základní požadavky na stavby i výrobky a mimo jiné obsahuje také tzv. předem stanovené základní environmentální charakteristiky. Ty jsou právě založeny stejně jako EPD na normě EN 15804 a obsahují totožné kategorie dopadu (environmentální indikátory).

Povinnost jejich deklarace bude postupně začleňována do nových harmonizovaných technických specifikací, které obsahují základní charakteristiky stavebních výrobků a budou mít nově možnost stanovit příslušné mezní úroveň a třídy zmíněných environmentálních charakteristik. Smyslem však nebude zavést povinné zpracování EPD, ale mít schopnost deklarovat stejné charakteristiky v závislosti na daném produktu se zohledněním environmentálních problémů s ním spojených. Nástup této povinnosti je rozdělen do tří etap. První etapa se týká účinků na změnu klimatu, které bude povinnost deklarovat již u prvních nově vydaných harmonizovaných norem pod CPR-2024 (s přechodným obdobím jednoho roku od vydání).



Obr. 1 Nízkokrychlostní regulátor variabilního průtoku vzduchu k možné instalaci přímo za kolenem typu RPM-LV

Fig. 1 Low-velocity variable air volume regulator for possible installation directly behind an elbow, type RPM-LV

EPD může sloužit mnoha účelům. Jedním z nich by mělo být poskytnout základ pro hodnocení budovy, snižování její uhlíkové stopy a již ve fázi projektu vybírat ty výrobky, ideálně systémy vzájemně provázaných jednotlivých výrobků, které dohromady způsobují menší zátěž pro životní prostředí.

## REGULÁTORY PRŮTOKU VZDUCHU

Regulátorem objemového průtoku vzduchu rozumíme prvek vzduchotechnického systému budovy, který zajišťuje, že pro různé tlakové podmínky ve vzduchovodu zůstává průtok vzduchu konstantní, nebo je roven požadované hodnotě, a to tím, že automaticky spojitě mění svůj součinitel místní tlakové ztráty – jedná se o autonomně pracující škrťací prvek. Rozdíly mezi mechanickými regulátory konstantního průtoku vzduchu (CAV) a elektronickými regulátory variabilního průtoku vzduchu (VAV) se zabýval článek [4].

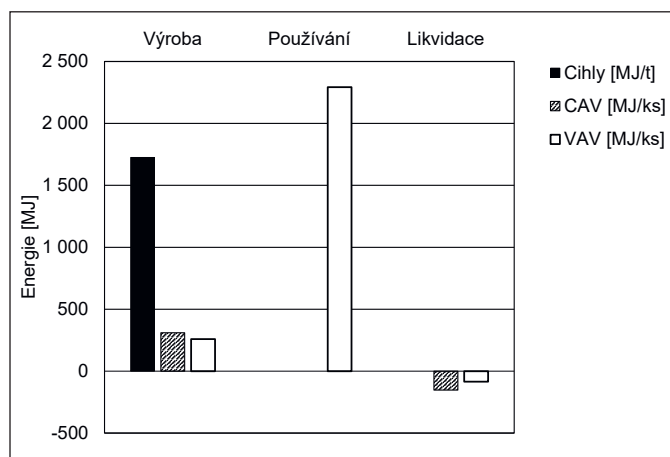
Pro účely EPD je podstatné, že se regulátor v obou případech skládá z plechového tělesa a plechového listu, u CAV je navíc nepřilíhající pružinový mechanismus, u VAV naopak určitý víceméně subtilní aerodynamický prvek v potrubí, ale hlavně elektrický servopohon vybavený tlakovým čidlem a vyhodnocovací elektronikou. VAV regulátor spotřebovává elektrickou energii na měření a pohon, CAV regulátor nikoliv. Přitom velikost a hmotnost těchto zařízení pro dané vzduchotechnické potrubí jsou velmi podobné.

Případová studie srovnání spotřeby či maření energie CAV vs. VAV je součástí článku [4]. Správně navržený a provozovaný VZT systém s VAV regulátory vykazuje typicky o desítky pascalů menší tlakovou ztrátu, než vykazuje systém s CAV regulátory. Projeví se to někde v EPD?

## EPD PRO CIHLY, CAV REGULÁTORY A VAV REGULÁTORY

Pro jednoduchost volíme ke srovnání jediný parametr – součet energie („obnovitelné“, „neobnovitelné“) pro danou fázi životního cyklu, kde budeme uvažovat sumárně dělení na pouhé tři fáze: výrobu, užívání a likvidaci.

Jako příklad uvažujeme cihly Porotherm [6], CAV regulátor RPM-K 315 [7], [9], VAV regulátor RPM-LV 315 [8], [9]. Výsledky jsou zobrazeny



Obr. 2 Graf celkové spotřebované energie na výrobek dle EPD pro jednotlivé fáze životního cyklu pro cihly, CAV regulátor RPM-K 315 a VAV regulátor RPM-LV 315, doba používání uvažována 20 let, jeden MJ odpovídá 0,278 kWh

Fig. 2 Graph of total energy consumption per product according to the EPD for individual life-cycle stages; for bricks, CAV regulator RPM-K 315, and VAV regulator RPM-LV 315; service life assumed to be 20 years; one MJ corresponds to 0.278 kWh

v grafu na obr. 2. Hodnoty pro regulátor RPM-K 315 (tj. průměr 315 mm) byly pro účely této práce určeny jako aritmetický průměr pro regulátory rozměrů 200 a 400. Zmíněné EPD pro cihly neuvádí bohužel všechny fáze. Z povahy výrobku je sice spotřeba energie ve fázi používání cihel nulová, ale například doprava cihel na stavbu, energie na demolici stavby a odvoz odpadu jsou relevantní.

VAV regulátor RPM-LV je generačně mladší výrobek než CAV regulátor RPM-K, z menšího množství materiálu, proto – přestože VAV obsahuje elektroniku – je CAV energeticky méně náročný na výrobu. Pro celkovou spotřebovanou energii na výrobek podle EPD však hraje klíčovou roli spotřeba elektřiny elektrickým vybavením VAV regulátoru, i když není v EPD počítán neustálý plný příkon servopohonu, ale spotřeba je určena přes koeficient časového vytižení na základě předpokladu dodaného odborníkem.

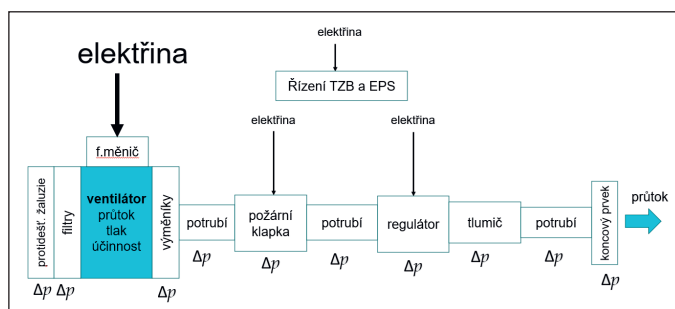
Mohlo by se tedy zdát, že elektronický VAV regulátor je jednoznačně mnohem méně ekologickým řešením, než je CAV regulátor.

## ÚVAHY NAD RÁMEC EPD VZDUCHOTECHNICKÉHO PRVKU

Jak uvádíme výše, regulátor průtoku vzduchu (stejně jako každý jiný VZT prvek) vykazuje při proudění vzduchu tlakovou ztrátu. Tím regulátor maří mechanickou energii proudů vzduchu, na kterou (s určitou účinností) převádí elektrickou energii ventilátor vzduchotechnické jednotky. Regulátor, který v daném místě potrubí vykáže menší průměrnou tlakovou ztrátu (VAV regulátor), ušetří energii ventilátoru, regulátor s větší tlakovou ztrátou (CAV regulátor) naopak více energie zmaří.

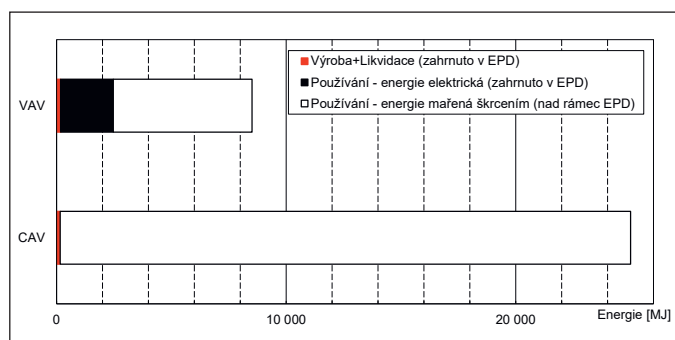
Tato mařená energie se neprojeví přímo v EPD daného VZT prvku, ale měla by se teoreticky projevit v EPD vzduchotechnické jednotky ve fázi užívání (jako elektrický příkon ventilátoru), viz obr. 3. Pokud bychom vztáhli tuto mařenou energii k danému VZT prvku (regulátoru), výsledek pro daný VZT element by byl odlišný, viz graf na obr. 4.

V konečném součtu energie potřebné na výrobu, používání a likvidaci tak nakonec vychází, že správně navržený a provozovaný systém s VAV regulátory je šetrnější k životnímu prostředí než systém s CAV regulátory, a to právě v důsledku menší tlakové ztráty VAV systému.



Obr 3. Schéma vzduchotechnického systému a vztah mezi tlakovou ztrátou VZT prvků a spotřebou energie ventilátorem VZT jednotky (úniky z potrubí zanedbány); tlaková ztráta VZT prvků zvyšuje spotřebu energie ventilátoru

Fig. 3 Schematic diagram of the air-handling system and the relationship between the pressure loss of HVAC components and the energy consumption of the AHU fan (duct leakage neglected); pressure loss of HVAC components increases the fan energy consumption



Obr. 4 Graf celkové spotřebované energie na výrobek dle EPD a nad rámec EPD pro CAV regulátor RPM-K 315 a VAV regulátor RPM-LV 315; doba používání uvažována 20 let; jeden MJ odpovídá 0,278 kWh

Fig. 4 Graph of total energy consumption per product according to the EPD and beyond the EPD scope for the CAV regulator RPM-K 315 and the VAV regulator RPM-LV 315; service life assumed to be 20 years; one MJ corresponds to 0.278 kWh

## DISKUZE

### Porovnatelné modelové provozní podmínky zařízení

Principem výběru šetnějších produktů je porovnávání EPD vzájemně zaměnitelných produktů stejného výrobce, anebo různých výrobců, což ale může být prozatím problematické. Aby bylo EPD porovnatelné, musí být založeno nejen na uvedených normách LCA, stejných PCR, ale také by například měly být uplatněny ekvivalentní požadavky na kvalitu dat, metody sběru a alokace, a navíc – co se týče prvků systémů větrání a klimatizace – zejména stejné nebo alespoň porovnatelné modelové provozní podmínky, které jsou v EPD dány konkrétním scénářem užití.

### Výrobce vzduchotechnických jednotek

Pokud se výrobce vzduchotechnické jednotky rozhodne do svého EPD zahrnout fázi užívání produktu, měl by mít na paměti, že je potřeba zohlednit celý vzduchotechnický systém včetně typu použitých VZT prvků a zamýšleného využití.

Protože však výrobce vzduchotechnické jednotky většinou nezná dopředu reprezentativní provozní podmínky dané mimo jiné výběrem potrubních a koncových VZT prvků systému, měl by:

- ☐ upozornit na důležitost vlivu provozních podmínek na spotřebu energie ve fázi užívání, a může:
  - poskytnout nástroje (např. výpočtový program) k simulaci spotřeby energie pro jednotlivé provozní stavy dané přinejmenším

kombinací průtoku vzduchu a tlakové ztráty vzduchovodu (externího tlakového rozdílu),

- poskytnout příklad výpočtu alespoň pro jmenovité provozní podmínky a nějaké další možné provozní podmínky.

### Výrobce vzduchotechnických komponent

Naopak výrobce vzduchotechnických komponent, jako jsou CAV nebo VAV regulátory průtoku vzduchu, by měl:

- ☐ upozornit na existenci vlivu tlakové ztráty VZT komponent na energetickou náročnost VZT systému, a mohl by:
  - uvést toto upozornění spolu s nějakým modelovým příkladem výpočtu spotřeby energie ventilátoru přímo do EPD komponent podobně, jako je uvedeno např. v [9].

## ZÁVĚR

Spotřeba energie ve fázi užívání vzduchotechnických komponent a celého systému je patrně největší složkou environmentální náročnosti celého životního cyklu, proto:

- ☐ tato fáze životního cyklu produktu by neměla být v EPD vzduchotechnické jednotky zcela vynechána (ačkoliv Eurovent může v dokumentu [10] doporučovat pro nerezidenční vzduchotechnické a klimatizační jednotky opačný přístup),
- ☐ samotné EPD jednotlivých vzduchotechnických prvků, jako jsou regulátory průtoku vzduchu, zatím často neodpovídá na otázku, zda je celkově ekologičtější mechanický regulátor CAV konstantního průtoku vzduchu, anebo naopak elektronický VAV regulátor variabilního průtoku,
- ☐ větrání podle potřeby s řízením průtoku vzduchu má pozitivní vliv na životní prostředí, a tudíž práce specialistů na projektech a investice investorů do techniky a finančně náročnějšího VAV řešení mají význam.

Kontakt na autory: harok@mandik.cz; jencikova.veronika@mandik.cz

### Použité zdroje:

- [1] Databáze EPD v ČR. Online. Ekoznačka, Ministerstvo životního prostředí. 2025. Dostupné z: <https://www.ekoznacka.cz/databaze-epd-v-cr/> [cit. 2025-11-05].
- [2] IES as a Global Programme Operator. Online. 2025. Dostupné z: <https://www.environdec.com/about-us/international-epd-system> [cit. 2025-11-05].
- [3] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/3110 ze dne 27. listopadu 2024, kterým se stanoví harmonizovaná pravidla pro uvádění stavebních výrobků na trh a zrušuje nařízení (EU) č. 305/2011.
- [4] HAROK, V. *Regulátory průtoku vzduchu: Jaké, či a proč?* Sborník konference Klimatizace a větrání 2023.
- [5] ČSN EN 15804. Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Základní pravidla pro produktovou kategorii stavebních produktů. 2022.
- [6] Environmentální prohlášení o produktu (EPD) – cihly PoroTherm a stropní vložky MIAKO. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/> [cit. 2025-08-30].
- [7] <https://www.mandik.cz/produktova-rada/regulacni-technika/rpm-k>
- [8] <https://www.mandik.cz/produktova-rada/regulacni-technika/rpm-lv>
- [9] EPD Environmentální prohlášení o produktu – regulátory konstantního průtoku vzduchu (CAV) RPM-K, RPM-K variabilního průtoku vzduchu RPM-V, RPM-LV. Online. Dostupné z: <https://www.mandik.cz/> [cit. 2025-05-30].
- [10] Eurovent Recommendation on complementary Product Category Rules for ventilation units. Online. Dostupné z: <https://www.eurovent.eu/publications/eurovent-recomendation-on-complementary-product-category-rules-for-ventilation-units/> [cit. 2025-12-09]
- [11] ČSN EN ISO 14040. Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Zásady a osnova. 2006.
- [12] ČSN EN ISO 14044. Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Požadavky a směrnice. 2006.
- [13] ČSN ISO 14025. Environmentální značky a prohlášení – Environmentální prohlášení typu III – Zásady a postupy. 2006.