

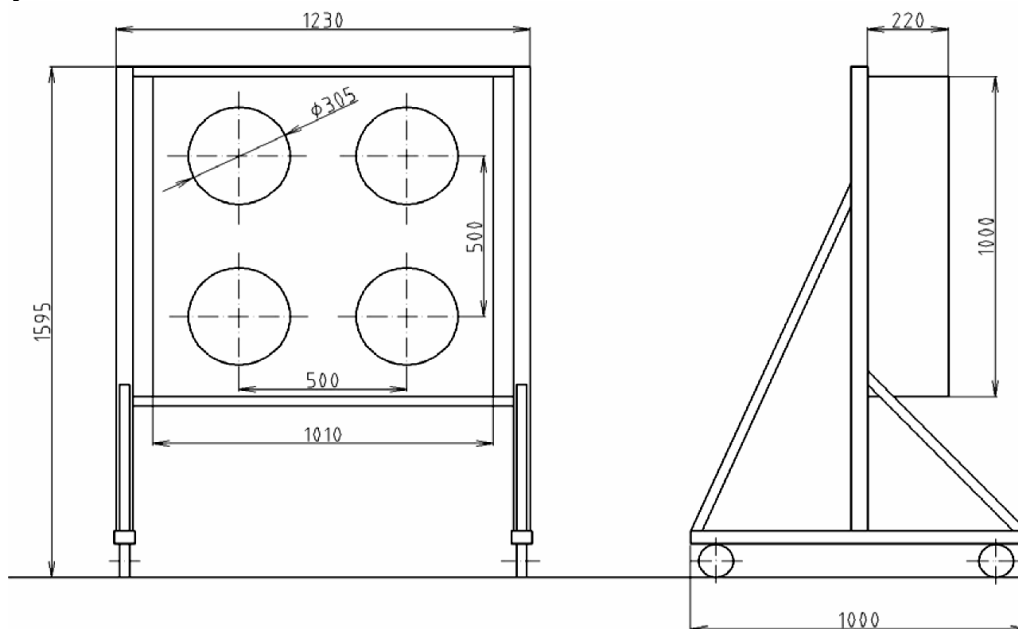
ZAŘÍZENÍ S VELKOPLOŠNOU VYÚSTKOU PRO GENERACI ROVNOMĚRNÉHO PROUDU VZDUCHU

Apollo ID: 25 927
Datum: 21. 12. 2011
Typ projektu: G – funkční vzorek
Autoři: Eva Janotková, Milan Pavelek, Petr Kamenský, Ondřej Pech

V řadě případů při výzkumech i v praxi je třeba generovat proud vzduchu o malých rychlostech s rovnoměrným rychlostním profilem, který není možné dosáhnout při použití běžně vyráběných velkoplošných vyústek. Pro generaci rovnoměrného proudu vzduchu bylo proto vyvinuto speciální zařízení osazené velkoplošnou vyústkou, které je mobilní, víceúčelové a levnější než např. aerodynamické tunely podobných parametrů.

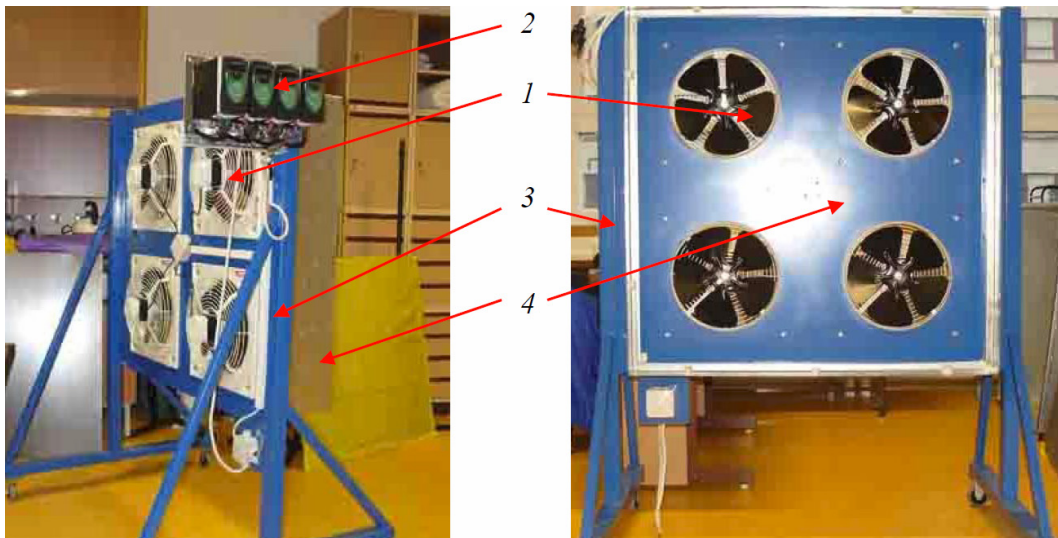
Popis zařízení

Vyvinuté zařízení pro generaci rovnoměrného proudu vzduchu osazené velkoplošnou vyústkou je pro snadnou manipulaci opatřeno kolečky. Proud vzduchu generují čtyři axiální ventilátory typu HXM 300 od firmy ELEKTRODESIGN, ventilátory spol. s r.o. o průměru oběžného kola 300 mm a jmenovitém výkonu $1400 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ při jmenovitých otáčkách. Oběžné kolo je umístěno na společném hřídeli s elektromotorem. Hlavní rozměry zařízení jsou uvedeny na obr. 1.



Obr. 1 Náskres zařízení s velkoplošnou vyústkou

Na výstupu je zařízení osazeno velkoplošnou vyústkou o rozměrech 1000 x 1000 mm opatřenou perforovaným ocelovým plechem o tloušťce 1 mm s rovnoměrnou perforací o průměru 2 mm a s roztečí mezi otvory 3,5 mm. Do výstupní části zařízení, tj. do prostoru mezi perforovaným plechem vyústky a ventilátory je umístěn filtrační pojený materiál o tloušťce 20 mm, který stejně jako perforovaný plech vyústky slouží k zrovnomnění



a) Pohled na zařízení zezadu

b) Pohled na zařízení zepředu

Obr. 2 Pohled na zařízení s velkoplošnou vyústkou bez perforovaného plechu
1 – ventilátor, 2 – frekvenční měniče, 3 – rám zařízení, 4 – výstupní část zařízení.

rychlosti vytékajícího proudu vzduchu a současně snižuje jeho rychlost. Pohled na zařízení je na obr. 2 a na obr. 3.

K regulaci otáček ventilátorů jsou použity čtyři frekvenční měniče s možností nastavení frekvence s přesností na desetiny Hz. Jedná se o frekvenční měniče Commander SK typu A od společnosti Control Techniques (viz obr. 4).

Pro uvedené zařízení byly stanoveny hodnoty frekvencí na frekvenčních měničích jednotlivých ventilátorů v závislosti na rychlosti vzduchu vytékajícího z vyústky. Stanovené frekvence slouží k nastavení frekvencí na frekvenčních měničích ventilátorů, které zajistí požadované rovnoměrné rychlostní pole v proudu vzduchu z vyústky.



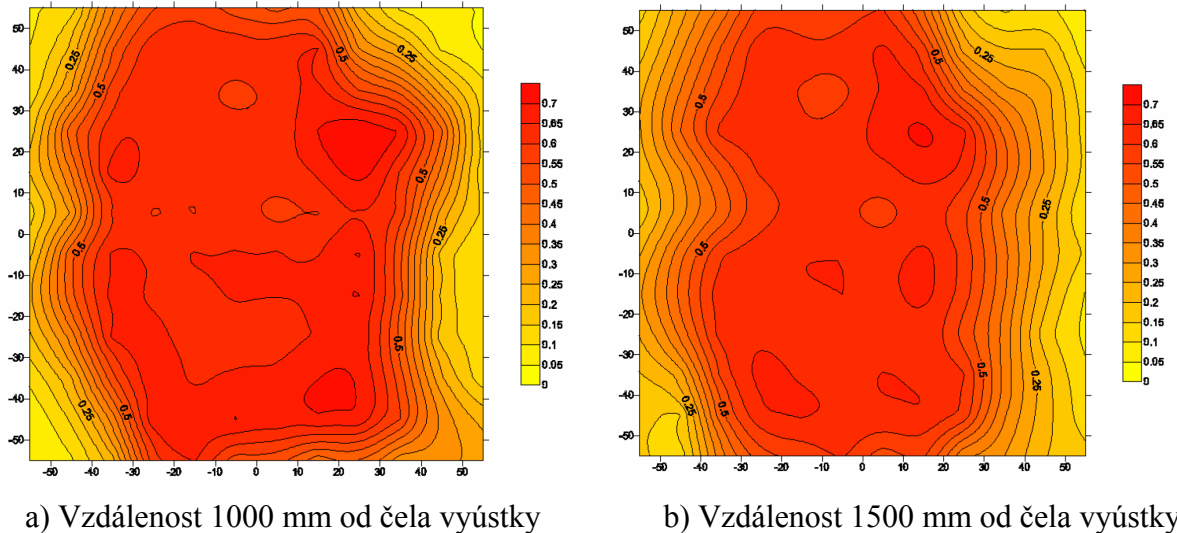
Obr. 3 Celkový pohled na zařízení s velkoplošnou vyústkou



Obr. 4 Frekvenční měnič

Ověření rozložení rychlostí v proudu vzduchu

Rychlostní profily v proudu vzduchu vytékajícího z velkoplošné vyústky byly ověřeny měřením pomocí žárových anemometrů se žhavenou kuličkou připojených k sestavné měřicí jednotce tvořené TESTO 350 M/XL a TESTO 454. Měření byla prováděna pro výtokovou rychlost z velkoplošné vyústky v rozsahu od $0,3$ do $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, v rovinách ve vzdálenosti 250,



Obr. 5 Rychlostní pole v $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ před velkoplošnou vyústkou

500, 1000 a 1500 mm od čela vyústky. Výsledky těchto měření ukázaly, že rychlostní profily jsou dostatečně rovnoměrné v jádře proudu o šířce 600 mm, jak je patrné z obr. 5a a 5b, na nichž jsou uvedeny mapy naměřených rychlostních polí.

Parametry zařízení

Rozměr velkoplošné vyústky	1 x 1 m
Perforovaný plech (perforace o průměru 2 mm s roztečí 3,5 mm)	tl. 1 mm
Filtrační pojený materiál	tl. 20 mm
Rozsah výtokových rychlostí z velkoplošné vyústky	0,3 až 0,8 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
Celková nejistota nastavení výtokových rychlostí	do 1 %
Velikost průřezu s rovnoměrným proudem vzduchu	0,6 x 0,8 m
Vzdálenost rovnoměrného proudu od čela vyústky	0,25 až 1,5 m

Vazba na projekt

Zařízení je využíváno při výzkumu a vývoji sacích nástavců v rámci řešení doktorských prací zapojených do projektu GA 101/09/H050 s názvem „Výzkum energeticky úsporných zařízení pro dosažení pohody vnitřního prostředí“ a při řešení diplomových prací.

Umístění

Fakulta strojního inženýrství VUT v Brně, Technická 2, Brno 616 69, místnost A2/309.

Licenční podmínky

Využití výsledku jiným subjektem je možné po uzavření licenční smlouvy.

Kontaktní osoba

Doc. Ing. Eva Janotková, CSc., tel:541143268, janotkova@fme.vutbr.cz

Prof. Ing. Milan Pavelek, CSc., tel:541143272, pavelek@fme.vutbr.cz

Prohlašuji, že popsaný výsledek naplňuje definici uvedenou v Příloze č. 1 Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v roce 2008 a že jsem si vědom důsledků plynoucích z porušení § 14 zákona č. 130/2002 Sb. (ve znění platném od 1. července 2009). Prohlašuji rovněž, že na požádání předložím technickou dokumentaci výsledku.

Doc. Ing. Eva Janotková, CSc.