



Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.

ÉMI ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ INNOVÁCIÓS
NONPROFIT KORLÁTOLT FELELŐSSÉGŰ TÁRSASÁG
H-1113 Budapest, Diószegi út 37. Levélcím: H-1518 Budapest, Pf : 69.
Telefon: +36 (1) 372-6100 Fax: +36 (1) 386-8794
E-mail: info@emi.hu Honlap: http://www.emi.hu

ÉMI NON-PROFIT LIMITED LIABILITY COMPANY FOR QUALITY CONTROL AND INNOVATION IN BUILDING
ÉMI SOCIÉTÉ À BUT NON LUCRATIF POUR LE CONTRÔLE DE QUALITÉ ET L'INNOVATION DU BÂTIMENT, RESPONSABILITÉ LIMITÉE
ÉMI NON-PROFIT GESELLSCHAFT FÜR QUALITÄTSKONTROLLE UND INNOVATION IM BAUWESEN MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

TMI-46/2010

IGAZOLÁS

az MSZ EN 12101-2 számú harmonizált termékszabvány alapján gyártott

**Turbo M gyártmányú Meteor típusú
természetes hő- és füstelvezető berendezések**

TŰZVÉDELMI MEGFELELŐSÉGÉRŐL

A termék megnevezése: Meteor típusú természetes hő- és füstelvezető berendezések.

Kérelmező és a Tűzvédelmi Megfeleléségi Igazolás (TMI) jogosultja:

Turbo M Kft.
1161 Budapest, Rákosi u. 126.

Gyártó:

Turbo M Kft.
1161 Budapest, Rákosi u. 126.

Forgalmazó:

Turbo M Kft.
1161 Budapest, Rákosi u. 126.

Jelen igazolást az ÉMI Nonprofit Kft. az **M-410/2011** számú, **2011. október 24-én** kelt Jegyzőkönyvben, valamint a jelen Igazolás mellékletében szereplő BME Áramlástan Tanszék által **2011. május 24-én** kiadott Jelentésben részletezett vizsgálati eredmények értékelése alapján, továbbá a hátoldalon (és pótlapo(ko)n) rögzített adatok, feltételek és szabályozások mellett adja ki.

Az építési termék alkalmazási területe:

Építmények természetes hő- és füstelvezetése.

A Tűzvédelmi Megfeleléségi Igazolás **2017. szeptember 30-ig** érvényes.

Budapest, 2012. szeptember 12.

Dr. Matolesy Károly
műszaki- és tudományos igazgató

P.H.

Ez a Tűzvédelmi Megfeleléségi Igazolás 4 oldalt és 1 mellékletet tartalmaz, amely(ek) e dokumentum részét képezi(k).

KBiA-X-2-2009.09.17.

A vizsgáló egység megnevezése:

ÉMI Nonprofit Kft. Tűzvédelmi Divízió (2000 Szentendre, Dózsa György út 26.) és
Tűzvédelmi Laboratórium* (2000 Szentendre, Dózsa György út 26.)

* A Tűzvédelmi Laboratórium teljes jogú tagja az EGOLF (European Group of Organisations for Fire Testing; Inspection and Certification - Tűzvédelmi vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetek Európai Csoportja) szervezetének.

A termék vizsgálata során figyelembe vett jogszabályok, szabványok, előírások:

MSZ EN 12101-2:2004, MSZ EN 13823:2011, MSZ EN ISO 11925-2:2011, MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010 valamint a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat 5. rész.

A termék rövid leírása és műszaki adatai:

A Turbo M gyártmányú METEOR típusú, természetes hő- és füstlevezető berendezések pontszerű felülvilágítók elektronikus, mechanikus és pneumatikus úton nyitható szerkezetek, épületek füstmentesítésére. A szerkezet héjalásaként Makrolon Multi UV típusú polikarbonát lemezeket alkalmaznak.

Műszaki adatok:

1. táblázat: alapértékek

Névleges méret (cm)	Felület (m ²)	Átfolyási szám (c _v)	Aw érték (m ²)
100/100	1	0,66	0,66
100/150	1,5	0,63	0,945
100/200	2	0,64	1,28
100/240	2,4	0,65	1,56
100/250	2,5	0,66	1,65
100/280	2,8	0,60	1,68
100/300	3	0,61	1,83
120/120	1,44	0,66	0,9504
120/140	1,68	0,64	1,0752
120/150	1,8	0,60	1,08
120/180	2,16	0,62	1,3392
120/240	2,88	0,60	1,728
120/250	3	0,65	1,95
120/280	3,36	0,64	2,1504
120/300	3,6	0,63	2,3625
150/150	2,25	0,68	1,53
150/180	2,7	0,60	1,62
150/210	3,15	0,62	1,953
150/240	3,6	0,63	2,268
150/250	3,75	0,63	2,3625
150/280	4,2	0,63	2,646
150/300	4,5	0,62	2,79
180/180	3,24	0,67	2,1708
180/210	3,78	0,65	2,457
180/240	4,32	0,63	2,7216
180/250	4,5	0,62	2,79
180/280	5,04	0,60	3,024
180/300	5,4	0,60	3,24
180/350	6,3	0,60	3,78

2. táblázat: a kiegészítő elemmel ellátott szerkezetek értékei

Névleges méret (cm)	Felület (m ²)	Átfolyási szám (c _v)	Aw érték (m ²)
100/100	1	0,9*	0,9
100/150	1,5	0,9*	1,35
100/200	2	0,9*	1,8
100/240	2,4	0,9*	2,16
100/250	2,5	0,9*	2,25
100/280	2,8	0,9*	2,52
100/300	3	0,9*	2,7
120/120	1,44	0,9*	1,296
120/140	1,68	0,9*	1,512
120/150	1,8	0,9*	1,62
120/180	2,16	0,9*	1,944
120/240	2,88	0,9*	2,592
120/250	3	0,9*	2,7
120/280	3,36	0,9*	3,024
120/300	3,6	0,9*	3,24
150/150	2,25	0,9*	2,025
150/180	2,7	0,9*	2,43
150/210	3,15	0,9*	2,835
150/240	3,6	0,9*	3,24
150/250	3,75	0,9*	3,375
150/280	4,2	0,9*	3,78
150/300	4,5	0,9*	4,05
180/180	3,24	0,9*	2,916
180/210	3,78	0,9*	3,402
180/240	4,32	0,9*	3,888
180/250	4,5	0,9*	4,05
180/280	5,04	0,9*	4,536
180/300	5,4	0,9*	4,86
180/350	6,3	0,9*	5,67

*A BME Áramlástan Tanszéke által 2011. május 24-én kiadott jelentésben meghatározott kiegészítő elem alkalmazása esetén érvényes a 0,9-es C_v érték.

Tervezési/megfelelőség igazolási/típusvizsgálati értékek

Termékk jellemzők (és mértékegységeik)	Érték/adat	Vizsgálati/értékelési mód
Megbízhatóság (ciklus)	Re 1000 (kétfunkciójú készülék)*	MSZ EN 12101-2: 2004 C melléklet
Hőterhelés alatti nyithatóság (Pa)	SL 500** SL 750***	MSZ EN 12101-2: 2004 D melléklet
Működőképesség alacsony hőmérsékleten (°C)	T (00)	MSZ EN 12101-2: 2004 E melléklet
Szélterhelési osztály (Pa)	WL 1000	MSZ EN 12101-2: 2004 F melléklet
Hőállóság(°C)	B 300	MSZ EN 12101-2: 2004 G melléklet

*Szellőztetési funkciót is ellát, így az előírt Re 10 000 + 1000 megbízhatósági (nyitási ciklusok száma) követelményt teljesíti.

**minimum 55 g CO₂ patronnal

***minimum 80 g CO₂ patronnal

Termékjellemzők (és mértékegységeik)	Érték/adat	Vizsgálati/értékelési mód
Tűzvédelmi osztály (-) Makrolon Multi UV polikarbonát lemez (6-25 mm vastag)	B-s1, d0*	MSZ EN 13823:2011 MSZ EN ISO 11925-2:2011 MSZ EN 13501-1:2007+A1:2010 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet 5. rész

*Alumínium vagy rozsdamentes acél élvédővel

Feltételek, amelyek mellett a termék a tervezett felhasználásra alkalmas:

A Turbo M gyártmányú METEOR típusú, természetes hő- és füstelvezető berendezések az építmény tűzállósági fokozatának megfelelő födémszerkezetekbe beépíthetők.

A beépítésre kerülő hő- és füstelvezetők, felüvilágítók összes területe nem haladhatja meg a tetőfelület alapterületének egyharmadát, távolságuk a tűzszakasz határától I-II. tűzállósági fokozatú épületeknél legalább 1,8 m, a III-V. tűzállósági fokozatú épületeknél legalább 3,0 m legyen.

A termék beépítése során a gyártó által készített munkavédelmi és felhasználási leírásban foglaltak szerint kell eljárni.

A termékhez a kivitelezési útmutató (használati utasítás) magyar nyelvű változatát mellékelni kell.

A termék dokumentációjában minden esetben jelezni kell, hogy a 2. táblázatban feltüntetett C_v érték csak a kiegészítő elem alkalmazása esetén érvényes, a kiegészítő elem alkalmazása nélkül az 1. táblázatban megadott C_v értékek az érvényesek.

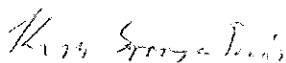
Mellékletek

BME Áramlástan Tanszék - Jelentés

A TMI jogosultja köteles bejelenteni a termék konstrukciójában, anyagában vagy előállítása körülményeiben bekövetkezett minden változást. Ezt követően az ÉMI Nonprofit Kft. dönti el, hogy a TMI továbbra is érvényben maradhat, vagy új eljárást kell kezdeményezni a TMI visszavonása mellett.

Ez a TMI nem terjed ki a termék összes műszaki jellemzőjére, nem helyettesíti a termék forgalmazásához, felhasználásához, beépítéséhez, használatához szükséges egyéb engedélyeket (pl. Építőipari Műszaki Engedély) és nem jogosítja fel a gyártót vagy forgalmazót a CE megfelelőségi jelölés feltüntetésére a terméken vagy annak csomagolásán.

A TMI csak teljes terjedelmében sokszorosítható. Kivonatos közléséhez az ÉMI Nonprofit Kft. előzetes írásbeli hozzájárulása szükséges.



Kiss-Sponga Tamás
vizsgáló mérnök



Geier Péter h.
divízióvezető helyettes

FELÜLVILÁGÍTÓ ÁTFOLYÁSI SZÁMÁNAK MEGHATÁROZÁSA MÉRÉSEL

JELENTÉS

2011. május 24.

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem



1782

Áramlástan Tanszék

A turbo M Kft. (1161 Budapest Rákosi út 126, a továbbiakban Megrendelő) megrendelte a Budapesti Műszaki Egyetem Áramlástan Tanszékétől (a továbbiakban Tanszék) a Megrendelő által forgalmazott felülvilágító átfolyási számának mérésrel történő meghatározását. A feladatot elvégeztük, a munkánk eredményéről az alábbiakban számolunk be.

1. A felülvilágítóban kialakuló áramlás átfolyási szám tekintetében fontos jellemzői

Az négyzet keresztmetszetű és viszonylag rövid oldalakkal rendelkező felülvilágítókat a csarnokok földébe általában úgy építik be, hogy a felülvilágító rövid oldalfalai és a csarnok mennyezete derékszögben, egy élben találkozik. Nyitásuk esetén a csarnokból áramlik ki a felülvilágítón át a levegő. A mennyezet és a felülvilágító oldallapja közötti élet (a továbbiakban belépő él) megkerülő áramló levegő nem képes követni a hirtelen irányváltást (pontosabban az él mögött kialakuló igen rohamos nyomásnövekedéssel szemben nem képes áramlani), ezért az élek mentén határréteg leválásra kell számítani, amely következtében a felülvilágító oldalfalai mentén leválási buborékok alakulnak ki, amelyekben részben visszaáramlás, de általában is kis sebesség van, azaz leszűkítik a felülvilágítón kiáramló levegő áramlási keresztmetszetét.

A szűkítés mértékét kontrakciós tényezővel (α) jellemezzük, amelynek értéke megfelelően lekerekített belépőélek esetén megközelíti az 1 értéket, egy sík lemezbe vágott nyíláson való átáramlás esetén $\alpha = 0,6$ [1]. A vonatkozó szabvány ugyanezt a tényezőt c_v [-] átfolyási tényezőnek nevezi, amely az A_w [m²] hatásos nyílásfelület (azaz a kontrahált levegősugár keresztmetszete) és az

$$A_g$$
 [m²] geometriai nyílásfelület hányadosa: $c_v = \frac{A_w}{A_g}$.

A felülvilágítóknál az átfolyási számot a belépésnél keletkező leválási buborék mellett annál kisebb mértékben csökkentik a kupola mozgatószervizet szolgáló, az áramló levegőben elhelyezkedő, azt fékező, mozgatószerkezet elemek is (amelyek keresztmetszetét tartalmazza a geometriai nyílásfelület).

Amíg a felülvilágító geometriai nyílásfelületének meghatározása egyszerű feladat, a hatásos nyílásfelületet csak közvetve lehet meghatározni. Legyen a felülvilágító alatt (a csarnokban) lévő, álló levegő nyomása p_1 [Pa], a felülvilágító kilépő éle magasságában a (külső) levegő nyomása p_2 [Pa], az áramlást előidéző nyomáskülönbség $\Delta p = p_1 - p_2$, a kiáramló levegő sűrűsége pedig ρ

[kg/m³]. A Δp nyomáskülönbség hatására a levegő $v_{id} = \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta p}$ sebességre gyorsul a felülvilágító

kilépő keresztmetszetéig. (A kiáramló keresztmetszetben a faltól, a leválási buboréktól és a szerelvényektől távolabb a levegő áramlási sebessége igen jó közelítéssel megegyezik a v_{id} értékével.) Ha az áramlás a teljes keresztmetszetet kitöltené (nincs leválás, mozgatószerkezet), a felülvilágító A_g geometriai keresztmetszetén $q_{vid} = v_{id} A_g$ [m³/s] térfogatáram áramolna át.

Valóságban a keresztmetszet leválási buborékok miatti leszűkítése, a keresztmetszetben lévő szerkezeti elemek fékező hatása miatt az ideálisnál kisebb q_v [m³/s] térfogatáram áramlik át, amely a q_v [m³/s] = $v_{id} A_w = v_{\text{átl}} A_g$ összefüggéssel határozható meg, ahol $v_{\text{átl}}$ [m/s] az A_g keresztmetszetre vonatkoztatott tényleges átlagsebesség. Mivel $A_g = q_{vid} / v_{id}$, az átfolyási tényező behelyettesítés

és egyszerűsítés után a $c_v = \frac{A_w}{A_g} = \frac{q_v / v_{id}}{A_g} = \frac{q_v}{q_{vid}} = \frac{v_{\text{átl}}}{v_{id}}$ összefüggéssel határozható meg, azaz

egyenlő az adott nyomáskülönbség hatására másodpercenként valóságban és ideális esetben kiáramló levegő térfogatok hányadosával.

2. A mérési módszer

Tekintettel arra, hogy a felülvilágítók keresztmetszete viszonylag nagy, így mérés esetén nagy térfogatáramokkal tudunk megbízhatóan mérhető mennyiségeket (pl. nyomáskülönbség, áramlási sebességek) mérni. Figyelembe véve a hasonlósági törvényeket célszerűnek látszott egy szokásos (1 m x 1 m) méretű felülvilágító 1:2 léptékű, azaz 500 x 500 mm áramlási keresztmetszetű modelljével elvégezni a méréseket. Az áramlások hasonlóságának feltétele a geometriai hasonlóság mellett a Reynolds szám azonossága, amelyből az adódott, hogy a nagy kivitel működésekor szokásos áramlási sebességek kétszerese körüli sebességekkel kell a méréseket elvégezni, amivel az eredeti kivittel történő méréshez képest négyszeres nyomáskülönbségek mérése vált lehetővé. Az 1. melléklet a gyártó cég nyilatkozatát tartalmazza arra vonatkozóan, hogy a mérésre átadott modell a 2. mellékleten látható berendezés rajzai alapján, mérethelyesen készült el. A fenti mérés technikai előnyök mellett a kisebb modell méret lehetővé tette, hogy a mérésnél a hozzááramlási viszonyok a valóságos hozzááramlási viszonyokat jól modellezzék.

Korábbi kutatásaink eredményeként a nyíróréteg szabályozás elvének alkalmazásával egy olyan módszert fejlesztettünk ki és publikáltunk [2], [3], (valamint szabadalmi bejelentést tettünk) amellyel egyebek között beömlőnyílásoknál az 1 körüli átfolyási számot biztosító lekerekítéssel azonos belépési feltételeket tudunk egyszerűen előállítható szerkezettel megvalósítani. Ebből következően arra számítottunk, hogy e módszer alkalmazásával a felülvilágító modell mérésénél az átfolyási szám közel lesz 1-hez, és nem kell számolni a határréteg leválásával, markáns leválási buborék keletkezésével. Ez a mérések során igazolódó feltételezés azt jelenti, hogy a megfelelő hozzáfolyással rendelkező felülvilágító kilépési keresztmetszetében – eltekintve a belső szerkezet mögötti keresztmetszet résztől - az áramvonalak jó közelítéssel párhuzamosak, azaz a nyomás jó közelítéssel állandó akkor is, ha a felülvilágító nem a szabadba nyílik, hanem egy azonos, négyzet-keresztmetszetű csőben folytatódik.

A megbízható térfogatáram mérés érdekében a felülvilágítóhoz egy 1,6 m hosszú, a felülvilágítóéval azonos méretű, négyzet-keresztmetszetű csövet rögzítettük, majd a felülvilágítót egy 2 m átmérőjű, kör alakú rétegelt lemezre erősítettük (ld. 1. és 2. ábra).

A kör alakú rétegelt lemezt a Tanszék függőleges szélcsatorna konfúzorának 1,4 belső átmérőjű kilépő keresztmetszetére erősítettük (ld. 2. ábra), amelyen keresztül szabályozható mennyiségű levegőt áramoltathattunk a felülvilágítón és a hozzá kapcsolt csövön át a szélcsatorna felfogó tölcésébe.

A kör keresztmetszetű rétegelt lemezbe nyomáskivezető furatokat készítettük, amelyekkel a felülvilágító alatti helyiségben érvényes p_1 nyomásnak megfelelő nyomást vezettük ki. Elkerülendő a felülvilágító és a cső közötti átmenet zavaró hatását a felülvilágító kilépő keresztmetszete után 100 mm távolságban mértük a statikus nyomást a cső négy oldaljának tengelyében létesített, körvezetékekkel összekötött nyomáskivezetéssel (ld. 2. ábra). A körvezetékben a felülvilágító kilépő keresztmetszetében érvényes p_2 nyomás uralkodik. E két nyomás különbsége az átáramlást előidéző

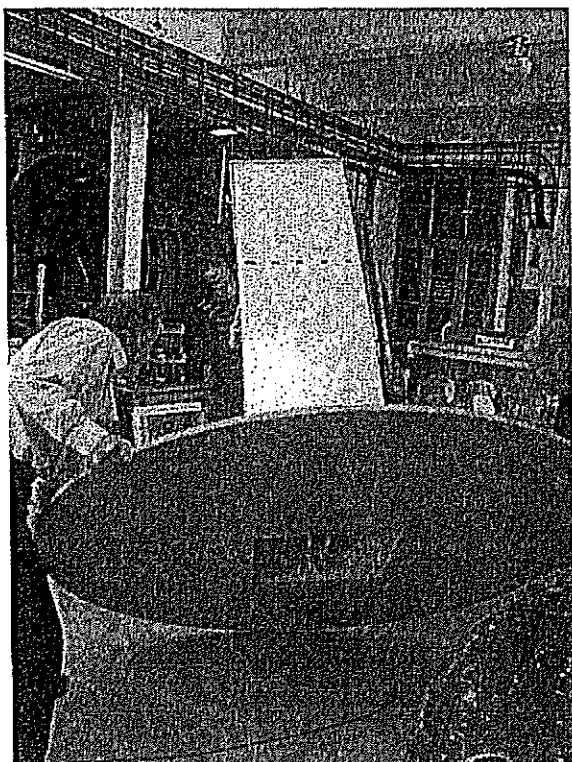
nyomáskülönbség: $\Delta p = p_1 - p_2$, amelyből a $v_{id} = \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta p}$ összefüggéssel számolható az ideális

viszonyok (súrlódásmentes áramlás) esetén érvényes átlagsebesség.

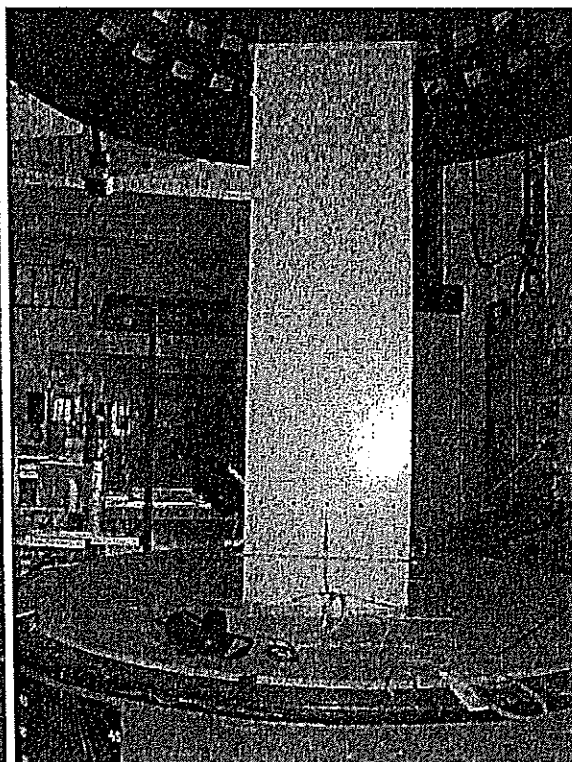
A felülvilágítótól 160 mm és 1000 mm távolságban sebességmérésen alapuló térfogatáram mérés számára öt-öt furatot készítettünk a négyzet-keresztmetszetű cső falába. A furatokat egy kivétellel leragasztva, a nyitva hagyott furaton keresztül az áramlási térbe juttattuk egy Prandtl csövet és az adott furat által meghatározott egyenes mentén, 5 helyen mértük a dinamikus nyomást, amiből meghatároztuk az áramlási sebességeket. Ezt megismételve az adott keresztmetszetben lévő többi furattal, az adott keresztmetszet 25 egyenlő részterületéhez tartozó áramlási sebességet kaptuk meg,

amelynek számtani közepe az átlagsebességet $v_{\text{átl}}$ adja. Az átfolyási tényező a $c_v = \frac{V_{\text{átl}}}{V_{\text{id}}}$ összefüggésből számolható. Az alsó furatsoron a sebesség (térfogatáram mérés) mellett a Prandtl cső statikus nyomáskivezetéséhez kapcsolt manométerrel mértük az adott keresztmetszet 25 pontjában a statikus nyomás értékét.

A nyomáskülönbségeket a Tanszéken rendszeresített EMB-001 típusú nyomásmérő műszerrel mértük. Ez egy kétcsatornás digitális nyomásmérő eszköz, amely két nagyérzékenységű Honeywell-SurSense™ DUXL05D típusú beépített nyomástávadót tartalmaz. Mérési tartomány: $\pm 1250 \text{ Pa}$, a nyomásmérés pontossága 2 Pa . Tekintettel arra, hogy nyomásmérőket a mérés előtt „összekalibráltuk”, és az átfolyási számot a dinamikus nyomások gyökeinek átlaga, valamint a felülvilágító két oldala közötti nyomás gyökeinek hányadosaként számoltuk, a mérés során elkövetett hiba ennél kisebb volt.



1. ábra



2. ábra

3. Mérési eredmények

A méréseket a 3. ábrán látható elemmel végeztük el, amely a nyíróréteg szabályozás révén gyakorlatilag úgy működik, mintha lekerékítenénk a felülvilágító alsó részét.

Mérésünk megbízhatóságára jellemző, hogy az átlagsebesség értékét a felülvilágítótól 160 mm és 1000 mm távolságban mérve a térfogatáramok különbsége nem érte el az 1% -ot.

Különböző térfogatáramoknál mértük a $p_{\text{ref}} = \Delta p = p_1 - p_2$ nyomáskülönbséget és a cső felső mérési keresztmetszetének tengelyében a p_{din} dinamikus nyomást. Megállapítottuk, hogy a $Re = 2 - 7 \cdot 10^5$ Reynolds szám intervallumban a $p_{\text{din}}/p_{\text{ref}}$ hányados legnagyobb változása 2% volt, azaz a mérési eredményeink a mértnél nagyobb felülvilágítókra is átvihetők. (A Reynolds számot a tetővilágító oldalhosszával és az átlagsebességgel számoltuk.)



3. ábra

Prandtl cső alkalmazásával megmértük a statikus nyomás eloszlását a felülvilágító felett 100 mm távolságban lévő keresztmetszetben, és a várakozásoknak megfelelően a mozgatószerkezet nyomában lévő mérési pontokban mért értékeket kizárva kielégítően egyenletes nyomásmegoszlást tapasztaltunk: a külső nyomáshoz viszonyított statikus nyomás értékek a dinamikus nyomás kb 6%-át kitevő sávban voltak.

Három egymástól független mérést végeztünk, amelynek során keresztmetszet 25 pontjában mért sebességből meghatároztuk a $v_{\text{átl}}$ átlagsebességet és az ugyancsak mért $\Delta p = p_1 - p_2$ nyomáskülönbségből pedig a $v_{\text{id}} = \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta p}$ összefüggéssel a v_{id} értéket. A mért értékekből a

$c_v = \frac{v_{\text{átl}}}{v_{\text{id}}}$ átfolyási szám értékére $c_v = 0,929, 0,929$ és $0,9$ érték adódott. A mérések eredményeként megállapítható, hogy az általunk javasolt elemmel a felülvilágító átfolyási száma $c_v = 0,92$. A mérési bizonytalanság $\pm 0,6\%$.

[1]. Lajos Tamás Az áramlástan alapjai 4. kiadás, tankönyv, 2008.

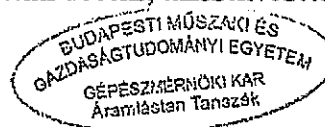
[2] Lajos, T., Preszler, L., Marschall J.: Reduction of aerodynamic drag and inlet losses by producing a separation bubble. Proc. Pf the 8th Conference on fluid Machinery Budapest 1987.

[3] Lajos, T.: Drag reduction by boundary layer separation, von Karman Institute Lecture Series 1986-05, Vehicle Aerodynamics (1986) 51-53.

Budapest, 2011. május 30.

Témavezető
Dr. Lajos Tamás
egyetemi tanár

Dr. Vad János
egyetemi docens, tanszékvezető



turbo M. Kft.



1161 Budapest Rákosi 162.

Tel: 257 9105 Fax: 257 4391

Névleges méret (cm)		átfolyási szám(cv)	Aw-érték (m ²)	
	(m ²)			
100	100	1	0,9	0,9
100	150	1,5	0,9	1,35
100	200	2	0,9	1,8
100	240	2,4	0,9	2,16
100	250	2,5	0,9	2,25
100	280	2,8	0,9	2,52
100	300	3	0,9	2,7
120	120	1,44	0,9	1,296
120	140	1,68	0,9	1,512
120	150	1,8	0,9	1,62
120	180	2,16	0,9	1,944
120	240	2,88	0,9	2,592
120	250	3	0,9	2,7
120	280	3,36	0,9	3,024
120	300	3,6	0,9	3,24
150	150	2,25	0,9	2,025
150	180	2,7	0,9	2,43
150	210	3,15	0,9	2,835
150	240	3,6	0,9	3,24
150	250	3,75	0,9	3,375
150	280	4,2	0,9	3,78
150	300	4,5	0,9	4,05
180	180	3,24	0,9	2,916
180	210	3,78	0,9	3,402
180	240	4,32	0,9	3,888
180	250	4,5	0,9	4,05
180	280	5,04	0,9	4,536
180	300	5,4	0,9	4,86
180	350	6,3	0,9	5,67

Darabos Antal
Exp/Imp. Ig.
Mobil : 06-30-9224494

turbo M. Kft

1162 Budapest, Rákosi u.126
Tel. : 06-1-257-9105
Fax : 06-1-257-4391
E-mail : darabos@turbom.hu
web www.turbom.hu