

# Alagútbordás légsugaras szövőgépek fő- és segédfűvókáinak áramlási vizsgálata

Dr. Patkó István<sup>1</sup>, Szabó Lóránt<sup>2</sup>, Várkövi József<sup>3</sup>

Óbudai Egyetem, RKK KMI

<sup>1</sup>patko@uni-obuda.hu; <sup>2</sup>szabo.lorant@rkk.uni-obuda.hu; <sup>3</sup>varkovi.jozsef@rkk.uni-obuda.hu

## Bevezetés

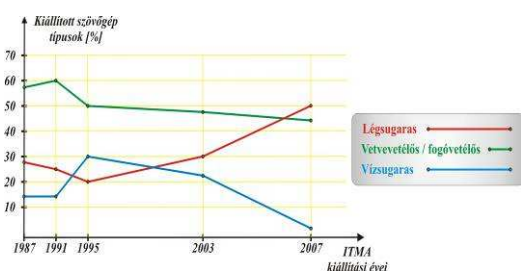
Az alagútbordás segédfűvókás szövőgépeket a te-Strake cég 1971-ben kezdte gyártani, majd a Rüti cég a gyakorlatban is bevezette a légsugaras vetülékbevetést. A múlt évtől kezdve az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karán behatóan vizsgáljuk a légsugaras vetülékbevitelt. Kutatásaink két típusú légsugaras vetülékbevetésre irányul (1. ábra):

- fűvókás, konfúzor (nyitott fém és zárt műanyag) lamellásoros [1–3],
- alagútbordás segédfűvókás.



1. ábra. Szövőgépek csoportosítása a vetülékbeviteli elv alapján

Az ITMA nemzetközi textilgép kiállításokon az elmúlt időszakban az alagútbordás légsugaras szövőgépek részaránya növekedett a bemutatott megoldások között (2. ábra).



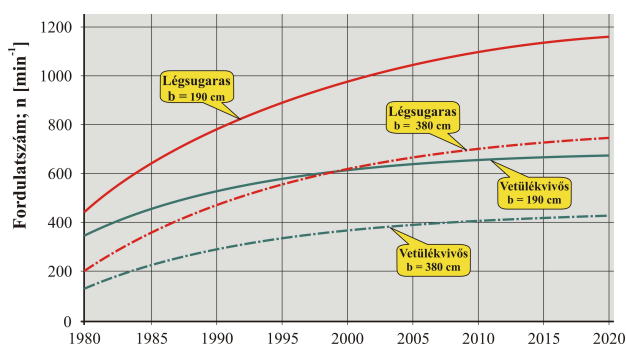
2. ábra. A kiállított szövőgépek vetülékbeviteli szerinti aránya az ITMA kiállítási éveiben

A textiliparban az alagútbordás segédfűvókás légsugaras szövőgépek széleskörűen elterjedtek, aminek okai a következők:

- a gép főtengelyének nagy fordulatszáma (700–1100 min<sup>-1</sup>) (3. ábra),
- a nagy bordaszélesség (max. 540 cm),
- a szövőgépek elérhető nagy vetülékbeviteli sebessége (3000 m·min<sup>-1</sup>),
- a viszonylag egyszerű elektronikus vezérlés,

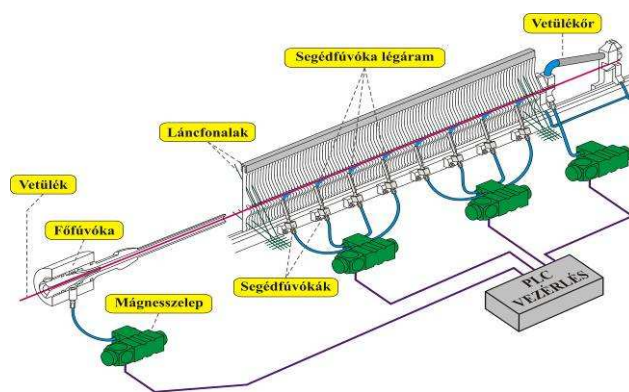
- a sokféle vetülékre való alkalmazhatóság.

Az 1980-as évek elején az elektronikus vezérlés révén a légsugaras szövőgépek vetülékbevetési sebessége túlszárnyalta a fogóvetélős és vetülékívós szövőgépeket is, így ezek a szövőgépfejlesztés középpontjába kerültek. A légsugaras szövőgépek további teljesítmény növelésének azonban már az 1980-as évek elején gátat szabtak a még meglévő mechanikus működtetésű szerkezetek (szelepnýtás), így ennek kiváltására elektronikus vezérlésű, elektromos működtetésű mágnes-szelepeket fejlesztettek ki (4. ábra).



3. ábra. Légsugaras szövőgépek fordulatszámának növekedése [5]

Az 1980-as évek végére a légsugaras szövőgépeken általánossá vált a fedélzeti számítógépes vezérlés, ami a vetülékbevetési sebesség növelésén túlmenően egyszerűsítette a gépbeállítást, megteremtette az automatizálás lehetőségét, valamint a szövetminőség javítását is.



4. ábra. Alagútbordás légsugaras szövőgépek fontosabb funkcionális elemei

A szövőgépfejlesztők minden esetben törekednek a levegőfelhasználás csökkentésére. Számos tanulmány elemezte a vetülék bevetését a légsugaras szövőgépeken. Az elmúlt években az alábbiakat kutatták:

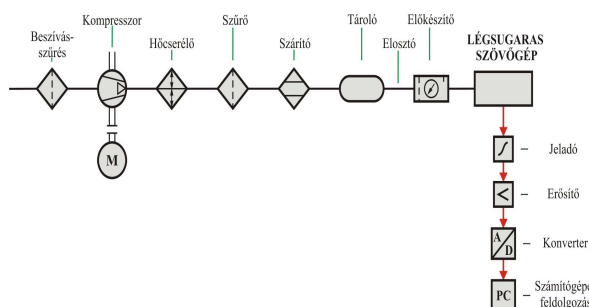
- a felületi sűrűlési együttható meghatározását a vetülékfonal és a levegő között,

- a főfűvóka és a segédűvóka alakjának és működtesének az áramlási viszonyok szempontjából optimalizálását,

- a légfelhasználás csökkentésének lehetőségét a megnövekedett energiaárak miatt.

## Laboratóriumi mérőpad kialakítása és a főűvóka szerkezete

Az egyetem kísérleti műhelyében az alábbi vizsgálómérő rendszert alakítottunk ki a légsugaras gépek vizsgálatára (5. ábra).



5. ábra Alagútbordás légsugaras szövőgép levegő ellátása és mérési módszerének sémája

A 6. ábrán látható mérőrendszer az alábbi fő elemeket tartalmazza:

- légtartály és a főűvóka közé iktatott légfelhasználás-mérő,
- alagútbordában léptetőmotorral mozgatott Pitot-cső,
- 140PC (PK 8763 9) nyomásérzékelő és USB-s DSO 2090 oszcilloszkóp-előtétlen keresztül csatlakozva a számítógéphez.



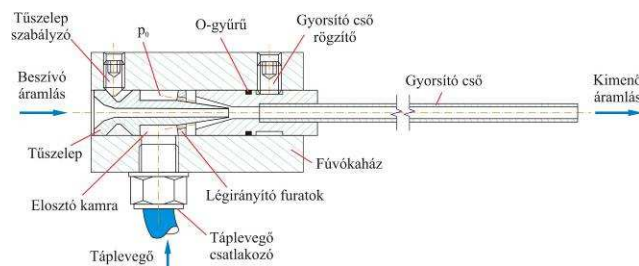
6. ábra. A laboratóriumi mérőpad elrendezése

Az 5. és 6. ábrán látható laboratóriumi mérőpad alkalmas a légsugaras szövőgépek légűvívási elemeinek, úgy mint:

- az áramlás jellemzőinek mérésére, annak beállítására és ellenőrzésére,
- bevetett vetűlékfonal erőtan vizsgálatára.

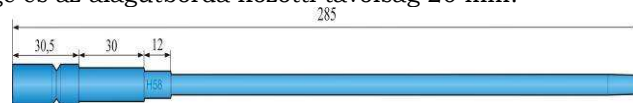
SULZER Rütli L5100 típusú gép főűvókáját vizsgáltuk (7. ábra) a vetűlékbevetést meghatározó kilépő légáram függvényében.

Az újabb gyártású légsugaras szövőgépek főűvókája hosszú hengeres gyorsító csőből (8. ábra), egy kúpos furatban végződő űvókaházból és a űvókatűből (9. ábra) áll.



7. ábra A vizsgált főűvóka metszeti rajza

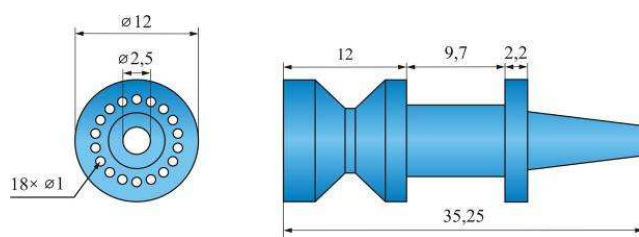
A 4. ábrán látható elrendezés alapján a gyorsító cső vége és az alagútborda közötti távolság 20 mm.



8. ábra Laboratóriumi vizsgálatok során alkalmazott gyorsító cső

A űvókaház kúpos részében a űvókatű axiális elmozdításával a kifűvés erőssége változtatható. Az áramlási keresztmetszet változtatásával a kiáramló levegő mennyisége, az áramlási sebesség és a űvókamag furatában a vetűlék befűzhetőségét lehetővé tevő szívóhatás változtatható. A űvókatű helyzetét a két állítócsavarral úgy kell megválasztani, hogy a fonal befűzhető legyen, a vetűlék megfelelő sebességre gyorsuljon és a légsugár ne károsítsa a vetűléket.

Nagyobb szilárdságú vetűlék esetén az átáramlási keresztmetszet csökkenthető (a űvókatű befelé kell mozdítani), ezáltal a vetűlékre koncentráltabban hat a légsugár, ami viszont a vetűléket károsíthatja. A űvókatű helyzete az átáramló levegő mennyiségének mérésével határozható meg, 5 bar nyomáson nagyszilárdságú vetűlék esetén  $4 \text{ gs}^{-1}$ , míg font fonalnál  $8 \text{ gs}^{-1}$  levegő áramolhat át a főűvókán.



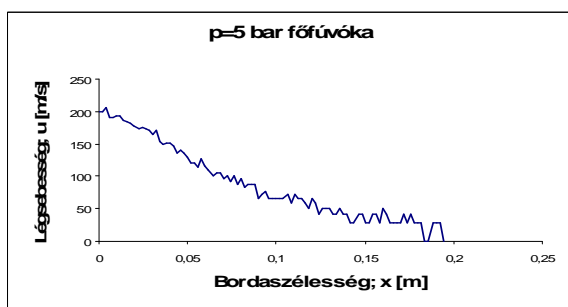
9. ábra Az alkalmazott űvókatű (tűszelep) kialakítása

A űvókatűnek a űvókaház hengeres részébe illeszkedő tárcsája kétféle kialakítású lehet: a régebbi változat kisszámú, nagy átmérőjű, az újabbak esetében több, de szűkebb átömlő furatú (8. ábra).

## Laboratóriumi mérés végrehajtása, az eredmények kiértékelése

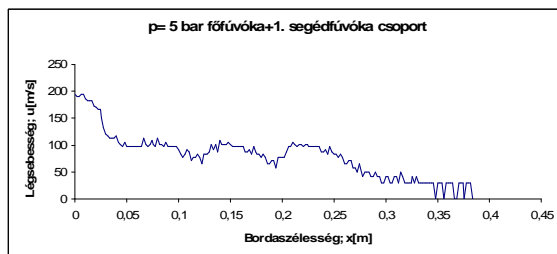
A megfelelően előkészített sűrített levegő (5. ábra) tartálynnyomása  $p_t = 5 \text{ bar}$  volt. Az érzékelő Pitot-csövet az alagútborda kezdetétől  $v_{\text{Pit}} = 0,1 \text{ ms}^{-1}$  sebességgel mozgattuk. Az összehangolt mérőrendszerrel az alagútborda tengelyében mértük a főűvóka által létrehozott

légsebesség változását (10. ábra). Az ábrából kitűnik, hogy a főfúvóka légáramának hatása rövid szakaszon lecseng. A főfúvókában és a gyorsítócsőben létrehozott nagy sebességű légáram intenzíven hat a vetülékre, azt lefejt a mérő-tárolódobról és nagy sebességre gyorsítja.



10. ábra. Az alagútborda tengelyében a légsebesség alakulása

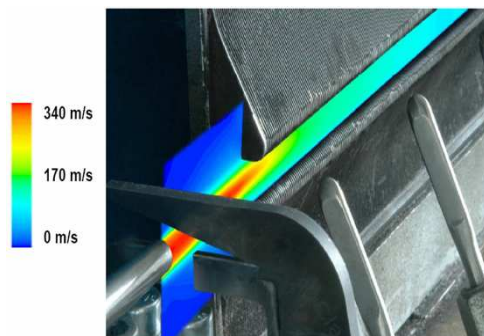
A vetüléket a bevetés tengelyébe vetüléket a bordában kialakított csatornában a segéd-fúvókák légáramával alacsony feszültséggel vetik be. A segéd-fúvókák légáramának iránya a vetüléket az alagút csatornában való benntartását is elősegítik. A 11. ábrán a főfúvóka légáramát az első segéd-fúvóka csoport tartja fent. A 4. ábrán látható 4 db segéd-fúvóka alkot egy csoportot, amelyet egy külön mágnesszelep vezérel, a segéd-fúvókák közötti távolság 74 mm. A diagramon látható, hogy az első segéd-fúvóka hatása összemosódik a főfúvóka légáramával. A 2., 3. és 4. segéd-fúvóka hatása periodikus jelenségeként látszik.



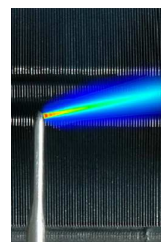
11. ábra. A főfúvóka és az első segéd-fúvóka csoport által létrehozott fenntartott légáram

A legújabb típusú légsugaras szövőgépeknél a főfúvóka előtt ún. előfúvókát is alkalmaznak (tandem fúvóka), így a vetülékre egyidejűleg két helyen intenzíven hatva fejtik le a tárolóról a vetüléket és gyorsítják. Így a vetülék károsodási veszélye csökkenthető és nagyobb vetülékbevetési sebesség érhető el. A nagy bordaszélességű bevetést a bevetés tengelyébe elhelyezett sűrű, de kis hatótávolságú vándormező áramlást létrehozó segéd-fúvókákkal valósítják meg.

A 12. és 13. ábra a főfúvóka és egy segéd-fúvóka „FLUENT” szimulációs programmal előállított áramlási képét mutatja.



12. ábra. A főfúvókából kilépő légáram szimulációs képe



13. ábra. A segéd-fúvóka által létrehozott áramlás szimulációs képe

Mérési eredményeink, a légsebességek az alagútborda tengelye mentén közel azonos eredményt mutatnak a szimulációval előállítottal.

## Összefoglalás

A létrehozott mérőrendszer által szolgáltatott mérési eredmények alapján gyorsan és üzembiztosan megállapítható a főfúvóka és az egyes segéd-fúvókák beállítása. A laboratóriumi mérések alapján a kapott eredményeket üzemi körülmények között működő légsugaras szövőgépeken is ellenőriztük (a Csárda-Tex Kft.-nél).

## Irodalom

- [1] Patkó I.- Szabó L.: Vetülékbeveteli elvek összehasonlító elemzése. Magyar Textiltechnika. 2008/5. 108-118 o.
- [2] Patkó I.- Szabó L.: A szövés és áramlás kapcsolatának vizsgálata légsugaras szövőgépeken. Magyar Textiltechnika. 2009/5. 194-200 o.
- [3] Patkó I.- Szabó L.: Légsugaras szövőgépek vetülékbevetelésének erőtan vizsgálata. Magyar Textiltechnika. 2010/2. 6-12 o.
- [4] Szabó L.: Légsugaras szövőgépek fejlesztése. Magyar Textiltechnika. 2007/5. 130-133 o.
- [5] A. Wahhoun: Möglichkeiten der Material-einsparung mit der Jacquard-Dreher-Technologie. Weberei Kolloquium ITV Denkendorf. 7. Oktober, 2008.