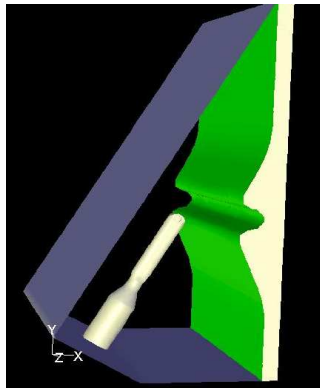
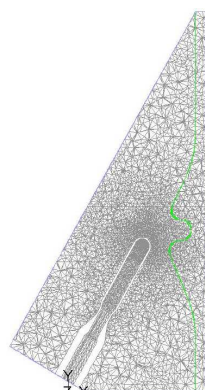


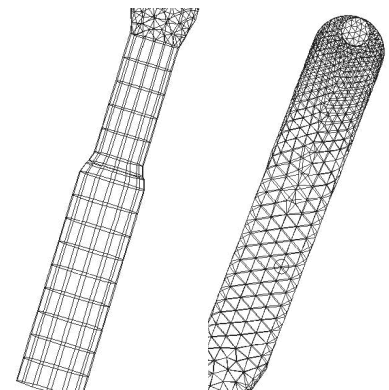
4. ábra. Határfeltételek a borda elején és végén



5. ábra. A segédfűvóka határfeltétele



6. ábra.
A bordafog és
környezetének
hálózása



7. ábra
Egylyukú segédfűvóka
alsó és felső részének
hálózása

LET peremfeltétellel biztosított, hogy a légköri nyomás legyen jelen.

A vetülékcsontra elembe a légáram a borda tengelyével párhuzamosan és a bordafogak között jöhet létre, ennek végei, mint falak lettek definiálva, ezek a 4. és 5. ábrán fehér színnel jelöltek. A segédfűvóka külső és belső felülete is fal tulajdonságú – ezért fehér színű.

A segédfűvókát körülvevő szobahőmérsékletű légköri nyomású levegő nyugalomban van a fűvóka működése előtt, így ez tekinthető a kezdeti feltételnek. A segédfűvóka előtti légtartály tápnyomása 5 bar volt, ez lett illesztve a fűvóka térfogatára, mivel fűvóka 5 barral való feltöltődése irreleváns a kialakuló áramlás szempontjából.

A hálózás fő szempontja a nagy felbontást igénylő tartomány meghatározása volt. Sűrű háló szükséges az áramlás vonalában, a hirtelen változásokkal bíró régiókban, valamint a jellemző méretekhez képest kicsiny helyeken. Továbbá figyelmet kellett fordítani a cellák torzulásának minimalizálására, valamint a szomszédos cellák méretbeli eltérésének minimalizálására.

Az elkészült hálót a fűvóka vonalában található keresztmetszetben a 6. ábra mutatja, alatta pedig a fűvóka hálójára (7. ábra) közelítettünk rá.

A szimuláció során megvalósítható k-epszilon turbulencia modellt alkalmaztunk, a futtatás kiértékelésénél a tranziens állapotot vizsgáltuk.

Áramlási profilok a vetülékcsontrában

A mérési eredményeknek megfelelően a segédfűvókától a vetülékcsontrához közeledve csökkenő sebességeket figyelhetünk meg. A szimulációs számítások

szerint a különböző egysebésségű (10, 20, 30, ... , 140, 160, 200 m/s) felületek egy segédfűvóka és a bordaszegmens között a 8. ábrán látható. A segédfűvókák periodikusan vannak elhelyezve a borda mentén. A jobb megjelenítés érdekében két segédfűvóka és bordaszegmens esetére a 9. ábra szemlélteti az egyenértékű sebességfelületeket.

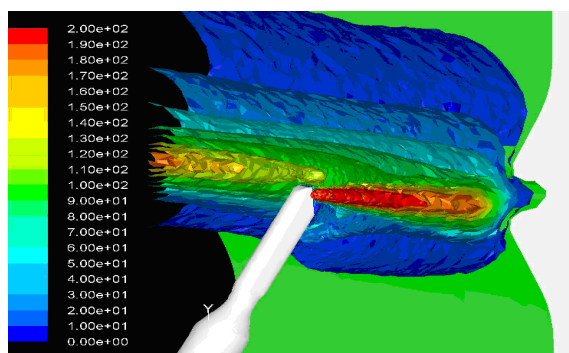
A borda menti sebességeloszlás jellegre megegyezik a mért eloszlással, azonban nagysága a bordától távolabb éri el a valósággal egyező értékeket. Az 10. ábra mutatja, a mért adatsort, a mérés helyén a szimulációból kapott adatsort, és a bordától távolabb (a mérési vonaltól 5 mm-rel közelebb a fűvókához) azonos nagyságot mutató értéksort.

A légsebességmérés a fonal által befutott egyenes mentén történt a fűvókától a borda felé 12 mm-re, amelyet a 10. ábrán a szürke vonal mutat.

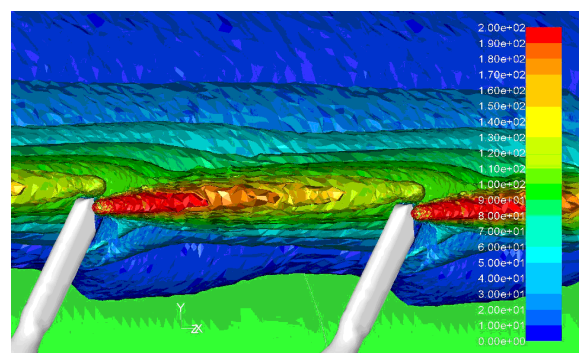
A szimulált modell esetén ugyanebben a vonalban –grafikonon piros vonal- illetve a bordától távolabb, a fűvóka nyílásához 5 mm-rel közelebbi –grafikonon kék vonal- sebességprofilokat jeleníti meg a 10. ábra.

Látható, hogy az azonos helyen található sebességeloszlás karakterisztikája hasonló, de nagyságában jelentős eltérést mutat, ellenben a fűvókához közelebbivel, mellyel szinte tökéletes az egyezés.

Ez az eredmény arra enged következtetni, hogy a szimulációnál olyan körülmény lett elhanyagolva, amely a légsugárnak a falhoz tapadását nem hozta létre. Valószínűleg a valóságban fellépő Coanda-effektus a periodikus határfeltétel miatt nem tudott kialakulni, ezért a modell javítását eredményezheti a periodikus megközelítés elhagyása és ehelyett 3-4 mel-



8. ábra. Egysebésségű felületek a vetülékcsontra mentén (légsebesség, m/s)



9. ábra. Egysebésségű felületek két segédfűvóka esetén (légsebesség, m/s)



10. ábra Mért és szimulált sebességeloszlás

lékfűvóka behelyezése a szimulált térbe. A probléma egy másik lehetséges forrása a geometria nem tökéletes ismerete lehet, hisz néhány mm-es eltérés, vagy pár fokos elforgatás nagy különbséget hozhat létre az áramlásban.

A kapott sebességtér érdekessége, hogy a nagy nyomás következtében a segédűvóka kilépő nyílásánál

szuperszonikus jelenségek jönnek létre. A Prandtl-Mayer expanziós hullámok jól kivehetőek a 11., 12. és 13. ábrán, mind a sebesség, mind a nyomás, mind pedig a hőmérséklet kontúrjain.

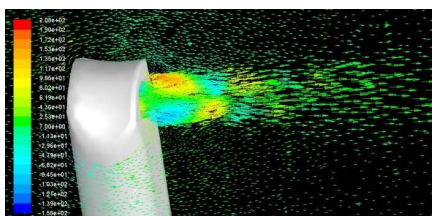
Összefoglalás és további kutatási lehetőségek

A segédűvókák által létesített periodikus sebességeloszlást a vetülekcsatornában sikerült szimulálni, amely jellegében azonos a laboratóriumi mérésorozattal.

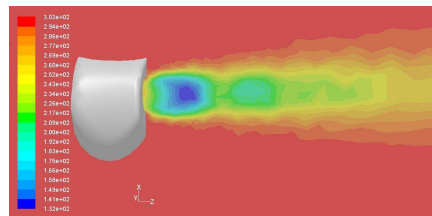
Az áramlási modell továbbfejleszthető a főűvóka beiktatásával, valamint a vetülekfonalnak a vetülekcsatornába való befektetésével.

Irodalom

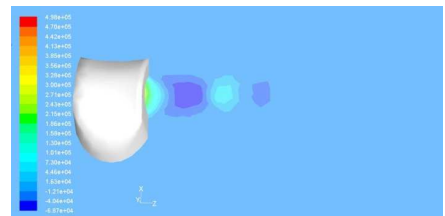
- [1] Szabó R.: Szövéstechnológia III/II. Budapest, 1992. 93-96 o.
- [2] Bodor Á.: Légsugaras szövógép mellékűvókájánál kialakuló áramlás modellezése, TDK dolgozat 2010. 9-27 o.
- [3] L. Szabó: Pneumatic weft insertion of profile reed in air jet looms, IJCELIT 2010 Budapest p.119.



11. ábra. A borda hosszára merőleges sebességkomponens a fűvóka nyílására merőleges síkon (m/s)



12. ábra. Hőmérséklet eloszlás a segédűvóka nyílásánál (K)



13. ábra. Nyomáseloszlás a segédűvóka nyílásánál a légköri nyomáshoz viszonyítva (Pa)