



► 1. ábra: Samy látványterve

## GONDOLATTÓL A TERMÉKIG – SAMY TÖRTÉNETE



**Dr. Elek László**  
egyetemi adjunktus

Csoma Sarolta ipari termék- és formatervező mérnök szakos hallgató a Nyugat-magyarországi Egyetem Simonyi Károly Karán működő Richter Réz Géza Szakkollégiumban kezdett el foglalkozni szék tervezésével. A szakkollégium alapvetően egy olyan öntevékeny személyegyesülés, ahol az oktatók a tagok célirányos önkiteljesedésére biztosítanak lehetőséget és kiemelt figyelmet. „Székünk” története is egy ilyen kezdeményezés kapcsán indult útnak, amely nagyszerű példája a „gondolattól termékig” vezető útnak. Sarolta Samy névre keresztelt karfás közületi széke több szemeszteren átívelő folyamatos és kitartó munka eredménye.

### A TERVEZÉSRŐL...

Sarolta nem is olyan régen a bútortervezés témakörén belül az ülőbútor tervezését választotta szakkollégiumi feladatának, ami az egyik legnehezebb, legösszetettebb tervezési feladatnak számít. Már a munka kezdetekor tisztában volt azzal, hogy tervezőként egy mindennapos használatra szánt szék esetében számos igényt és követelményt szem előtt kell majd tartania. Az indító, témaválasztó gondolat megfogalmazódása után Sarolta az ötletelés fázisában számos vázlatot készített különféle kialakítású karfás és karfa nélküli székekről, amelyek közül több lépcsőben választottuk ki a legjobbnak, legújszerűbbnek vélt megoldást. További munkálkodásunk során a nagyobb kihívást jelentő

karfás változattal foglalkoztunk tovább. A fő kontúrok finomítása, valamint az ergonómiai szempontoknak, elvárásoknak való megfelelés véglegesítése után született meg a Samy névre keresztelt karosszék, amelyről a SolidWorks-programban 3 dimenziós modell is készült. Organikus formáival Sarolta a napjainkban divatos minimalizmus egyhangúságát szerette volna megtörni. A bohókás névválasztás a szék könnyed vonalvezetésére, játékoságára utal, mely a különböző változatok vidám színvilágában is tükröződik (1. ábra). Az elképzelések szerint elsősorban étkezőkbe, tárgyalótermekbe, kávézókba és éttermekbe szánt székekhez egy erősebb, ám mégis rugalmas keményfát, a kőrist (*Fraxinus excelsior*) választottuk alapanyagul.

A szerkezeti megoldások, kapcsolatok kialakítása során a fa szilárdságtani és mechanikai tulajdonságai mellett szem előtt tartottuk a gyárthatóságot és az anyaghasználat szempontjából minél



► 2. ábra: Samy robbantott ábrája

költséghatékonyabb kialakítást. A belső oldalon elvékonyodó első és hátsó lábak utalnak az 1950–60-as évek logikus tervezési korszakára. Az első káva felső íve követi az ülőlap formáját, alul pedig a külső, látható él negyedpálcás gömbölyítést kap. Az alkalmazott szerkezeti kapcsolatokat a 2. ábrán látható módon választottuk meg.

A sorozatgyártás megkönnyítése érdekében az OWI Zala gyártótól rendelhető (4175 és 4780 típusú) ülő- és hátdíszítő választottuk, amelyeket az esztétikus összehatás érdekében kőris színfurnérral képzeltünk el, a székhez igazítva formára marva. Komfortfokozatukban lemezes ülés és háttámla, kárpitos ülés és háttámla, valamint lemezes háttámla és kárpitos ülőlap változatokban képzeltük el a széket.

## A SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓRÓL...

Előzetes terveinkhez igazodva mindvégig arra törekedtünk, hogy a tervezett székekkel mindinkább megfeleljünk a gyárthatósági elvárásoknak, a rendeltetésszerű használat során fellépő igénybevételeknek, valamint a jelenleg érvényben lévő szabványos bútorvizsgálati követelményeknek. Annak érdekében, hogy ezt a mai kor magas szintű műszaki és tudományos elvárásainak megfelelően tehesük meg, Önálló labor című több féléves tantárgy keretei között SolidWorks Simulation-programban elvégeztük a szék véges elemes szilárdságtani elemzését mind izotróp, mind ortotróp anyagmodell alkalmazásával. Ebben dr. Kovács Zsolt professzor úr volt nagy segítségünkre. A vizsgálathoz a végleges, gyártásra szánt székkonceptió pontos, valós méretű és szerkezethű 3 dimenziós geometriai modellje mellett szükség volt a

szabványos vizsgálati jellemzők megismerésére és a modellen való alkalmazására. A túlzott tudományos mélységet mellőzve néhány gondolat arról, hogy mit is jelent a Végeselem Módszer (VEM), hol és milyen feltételekkel alkalmazzuk.

Matematikai értelemben egy numerikus eljárásról beszélünk, parciális differenciálegyenletekkel leírható problémák közelítő megoldására szolgál. Ez a módszer a legtöbb mérnöki területen alkalmazható, segítségével bármilyen alakú objektumot elemezhetünk, és a szükséges pontossággal állíthatjuk elő az eredményeket. A vizsgált probléma komplexitásától vagy az alkalmazási területtől függetlenül, bármilyen VEM-projekt ugyanazokból az alapvető lépésekből épül fel. A kiinduló pont esetünkben is a geometriai modell elkészítése volt, majd ehhez társítottuk a szükséges kőris és rétegelt lemez anyagokra jellemző számolt és szakirodalomból vett anyagjellemzőket. Az ortogonálisan anizotróp anyagmodellnél az alkatrészekre külön-külön koordináta-rendszert határoztunk meg, hiszen a valóságban a fő irányai mentén a különböző alkatrészek eltérő anyagtulajdonságokkal rendelkeznek, így azok nem egységesíthetőek. Ezt követően definiáljuk a modell kontaktusait, valamint a szabványos vizsgálatoknál elvárt megtámasztásokat. A szerkezetre ható erőket az MSZ EN 16139:2013 szabvány általános igénybevételt jelentő L1-es kategóriája alapján vettük fel, így az ülőlapra 1600 N, a háttámlára 560 N, míg a karfára 400 N nagyságú statikus erőt állítottunk be. A peremfeltételek megadása után diszkretizáltuk az elemzésre szánt szék modellt, majd elvégeztük az ülőlap és a háttámla, a karfa oldalirányú és lefelé irányuló, valamint a lábak oldalirányú

statikus terheléses vizsgálatát. A szimulációs eredményfájlok közül a háttámla (3. ábra), valamint a karfa oldalirányú statikus terhelése (4. ábra) során bekövetkező elmozdulásokat mutatjuk be. A terhelés hatására előbbinél közel 7,5 mm, utóbbinál pedig 2,5 mm elmozdulás következett be.

Az elvégzett véges elemes elemzés alapján a szék a ráhelyezett L1 kategóriában meghatározott terheket minden esetben kibírta, nem alakult ki tartós deformáció vagy károsodás, így a szerkezet statikailag megfelelőnek mondható. Ezek alapján a szék közületi használatra alkalmas, jelenlegi méreteivel legyártásra kerülhet.

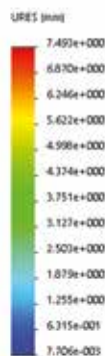
A bemutatott tervezési feladattal és szimulációs vizsgálatokkal az egyetemi Önálló Labor Konferencián Sarolta egy 1. és egy 2. helyezést ért el.

## A PROTOTÍPUS-GYÁRTÁSRÓL...

Az alapos és részletekbe menő számítógépes tervezés után a műszaki rajzok elkészítése és a műhelymunka előkészítése következett. A szék prototípusát az egyetem Faipari Tanüzemében és Modellezőműhelyében készítettük el. A gyártást 65 mm vastag kőrispalló feldolgozásával kezdtük. A hasítást követően a szükséges hossz-méreteket levágása, majd az egyes elemek egyengetése, vastagolása következett. Körfűrészgéppel elvégeztük a szükséges szeletozást és darabolást, majd a túlméretes frízekből sablon mellett marással készítettük el az alkatrészeket. Az íves térgörbe karfákat Németh Ferenc irányítása mellett több sablon segítségével készítettük el az egyetem 4D-s CNC megmunkáló központjával. A munkát hosszlyukfúrással, csaphely-kialakítással, majd az elemek csiszolásával



▶ 3. ábra: háttámla elmozdulása hatszoros nagyításban



▶ 4. ábra: karfák elmozdulása oldalirányú karfa tehernél



folytattuk. Aszék összeállításához a HENKEL Magyarország Kft. által biztosított D3-as faipari ragasztót és Häfele kötőelemeket használtunk. Végül, de nem utolsósorban a felületkezeléshez AURO márkájú természetes gyantaolaj impregnáló alapozót és méhviasz kenőbalzsamot alkalmaztunk.

Az elkészített szék (5. ábra) prototípusa bemutatásra került Budapesten, a Construma 2016 Ligno Novum Faipari Szakkiállításon, valamint a Simonyi Károly Kar által Sopronban megrendezett állásbörzén.



► 5. ábra: az elkészített prototípus

Mindkét helyről pozitív visszajelzéseket kaptunk. Samy jelenleg a NyME Ligneum Látogatóközpontjában van kiállítva.

## AZ ELVÉGZETT MUNKÁRÓL...

Összefoglalva azt mondhatom, hogy az indító gondolattól a késztermék elkészültéig, számtalan nehézséggel kerültünk szembe. Ezeket mélységében megismerve, majd szisztematikusan megoldva sok új elméleti és gyakorlati ismeret birtokában haladtunk tovább az elképzelt céljaink megvalósítása felé. Véleményünk szerint eredményképpen egy kényelmes, esztétikus, mindamelllett gyártható és piacképes terméket készítettünk, amely a tömörfát kedvelő felhasználók körében minden bizonnyal elismerést vált ki.

## A FOLYTATÁSRÓL...

Samy története még nem ért véget. További terveink között szerepel az egyetem Központi Vizsgáló Laboratóriumában nyúlásmérő bélyegek segítségével megvizsgálni a szék valódi teherbírását. A szimulációs és

a mért eredmények összehasonlítása után választ kaphatunk arra a kérdésre, hogy a szék számítógépes program által létrehozott ortotróp anyagmodellje, és annak véges elemes szimuláció által kapott értékei mennyiben térnek el a valós, laboratóriumi körülmények között mért eredményektől. Ezen túlmenően a későbbiekben tervezzük a szék bútorcsaláddá fejlesztését.

## A TÁMOGATÓKRÓL...

A szék alkatrészeinek gyártásában, különösképpen a térgörbe karfa esetében nagy segítségünkre volt Németh Ferenc mestertanár, műszaki szakoktató, aki nemcsak a CNC-gép profeszionális kezelésével, hanem értékes tapasztalataival is segítette munkánkat. A projekt kapcsán számos segítőkész cégre is találtunk. Többek között a **Häfele GmbH & Co KG**, a **Henkel Magyarország Kft.**, az **IKEA Industry Magyarország Kft.**, a **JAF Holz Ungarn Kft.**, a **NyME Faipari Tanüzem**, az **OWI Zala Bt.** és végül, de nem utolsósorban a **STOKI Bútor Manufaktúra** is támogatták törekvéseinket. Támogatásukat ezúton is nagyon köszönjük!



- FAIPARI SZÁRÍTÓKAMRÁK, GŐZLÓKAMRÁK,
- RAKLAPSZÁRÍTÓK ÉS HŐKEZELŐK,
- KONVEKCIÓS, KONDENZÁCIÓS TECHNOLOGIA, ELŐRE MEGÉPÍTETT KAMRÁKBA IS,
- AKÁR TELJES KÖRŰ KIVITELEZÉSSSEL.



Incomac képviselő: **JG-MAX BT.**  
 H-6500 Baja, Grassalkovich u. 3.  
 Tel./fax: +36-79/427-348 ■ Mobil: +36-70/537-5387  
 E-mail: info@jgmax.hu ■ [www.incomac.hu](http://www.incomac.hu)



## ÚJ CEBI AJTÓKILINCSEK

- ◆ 5 formában,
- ◆ 2 színben (króm és inox)
- ◆ modern elegancia,
- ◆ stílus és design
- ◆ versenyképes áron:

Nettó partner ár: 4720 Ft.



**Bors és Horváth Barkácsház**  
 9028 Győr, Fehérvári út 75. Tel.: 96/440-255, [kapcsolat@butorkellek.hu](mailto:kapcsolat@butorkellek.hu)