

Új utakon a cipőgyártás – A kötött cipőfelsőrész

Lázár Károly

*Kulcsszavak/Keywords: Cipőgyártás, Kötött cipőfelsőrész
Shoe making, Knitted shoe upper*

A korszerű cipőgyártás során számos innovatív eljárás és technológia alkalmazható, amelyek a textil anyagú felsőrészek és a kötéstechológiák terén is jelentős előrelépéseket hoztak. A háromdimenziós kötési technika (térbeli idomozás) elterjedése lehetővé tette például a könnyű, jó légáteresztő képességű, egy darabban, szabás és varrás nélkül (azaz hulladékmentesen!) elkészíthető cipőfelsőrészek készítését, amelyek szorosan illeszkednek a lábfejhez és nagyon kényelmes viselést biztosítanak. Újrahasznosított vagy környezetbarát fonalak használata a textilgyártásban hozzájárul a cipőgyártás fenntarthatósági törekvéseihez. A kötött felsőrészek lehetőséget nyújtanak különböző tulajdonságok beépítésére a cipő különböző területeire. A kötéstechnikák és a felhasznált fonalak változtatásával lélegzőképességet, rugalmasságot és támasztékot kombináló zónák hozhatók létre, hogy fokozzák a cipők teljesítményét és kényelmét. A cipőgyártók, együttműködve más technológiai vállalatokkal, okos funkciókat építhetnek be a kötött lábbelibe: érzékelőket, csatlakozási lehetőségeket alakítva ki a cipőkbe lehetővé válik például a láb működésével járó fitnessadatok nyommon követése vagy a cipő tulajdonságainak a felhasználó igényei szerinti beállítása. A cipőtálpak készítésében emellett a 3D nyomtatási technológia hozott újdonságot.

A kötött cipőfelsőrészek újszerű gyártásában elsősorban a síkkötő és a körkötő – ez utóbbin belül a zoknikötéshez hasonló – technológia játszik szerepet. Nem elhanyagolható azonban az a technika is, amely szerint egy nagy átmérőjű körkötőgépen a megfelelő gép jacquard-vezérlése a végkelmében mint „foltszerű” kelmemintát alakítja ki a szükséges formát arra alkalmas kötőeszközzel, amiből azután a körvonalak mentén ki kell azokat szabni. (A síkkötött, idomozással formázott cipőfelsőrész-készítéssel ellentétben itt tehát nem kerülhet el a hulladékképződés.) Ezek mellett a vetülékrendszerű kötési eljárások mellett fontosak azok a változatok is, amelyek láncrendszerű (láncchurkolt, esetleg raschel-gépi) kelméken alapulnak. Ezek végkelmét készítenek és szintén igénylik a formára szabást.

Az alábbiakban néhány példát mutatunk be ezekről a fejlesztési eredményekről.

Cipőfelsőrész síkkötött kelméből

A **síkban kiterített**, síkkötőgépen pontos formára, egy darabban kötött cipőfelsőrészt (1. ábra) e cikk szerzője először a 2015. évi ITMA kiállításon látta meg,¹ bár mint utóbb kiderült, maga a fejlesztési munka már évekkel korábban megkezdődött a Nike Flyknit™ elnevezésű technológiájával. Az egy darabban álló síkkötött felsőrészt összeszerelik a nyelvel, a bélésanyagokkal és a megerősítésekkel. A forma és a méretek megtervezéséhez a bőrből szabott cipőfelsőrészek tervezéséhez kidogozott eljárásokat kell itt is alkalmazni és eszerint kell a kötőgépen a szaporításokat, fogyasztásokat beprogramozni. Magától értetődik, hogy különféle szerkezeti és színmintás kötött felsőrészek készülhetnek ezzel a módszerrel. Míg a

bőrcipők felsőrésze általában több, egymással varrással összeerősített részből áll, a kötött felsőrészek egy darabban készülnek.

A síkban kiterített formában kötött cipőfelsőrész mellett megjelent az ugyancsak síkkötőgépen készült, de **térbeli (3D) formázással** készült változat is. Az ötletet eredetileg az a technika adta, amit formára kötött zoknik két tűágyas síkkötőgépen (cső alakú kelme kötésében) alkalmaztak.

A JS Shoes cég által kifejlesztett és Shima Seiki gyártmányú síkkötőgépeken – a térbeli idomozás automatikus vezérlésével – megoldott eljárással készülő cipő (2. ábra) már csak talp ráragasztását igényli. Különböző kötésmódokkal, színes fonalakkal mintázható. Rendkívül könnyű, tömege körülbelül 130 g. A cipő kialakítása és anyaga viselését kényelmessé, rugalmassá és könnyen csomagolhatóvá is teszi: tömör formába nyomható össze, minimális helyet és súlyt foglalva a poggyászsban.



1. ábra. Síkkötőgépen síkban kiterített formára kötött cipőfel-



2. ábra. A JS Shoes, síkkötött felsőrésztű cipője

Körkötött cipőfelsőrésztű, 3D nyomtatású cipőtálp

A Decathlon sportcikk-kereskedelmi vállalat, a harrisny- és zoknikötőgépeiről ismert Lonati cégcsoport és a Hewlett-Packard (HP) információtechnológiai cég közös fejlesztésének eredménye egy újszerű cipőgyártási eljárás, amit a 2023-ban Milánóban rendezett ITMA kiállításon mutattak be (3. ábra), bár előzményeivel már a 2019. évi ITMA-n is találkozottunk.² A cipő felsőrészenek készítése a Lonati Grouphoz tartozó Santoni cég XT típusú körkötőgépein történő alkalmazásán alapul. Ehhez illeszkedik a HP Jet Fusion 5200 típusú, 3D nyom-



3. ábra. Körkötött felsőrész és 3D nyomtatású talp

¹ http://www.lazarky.hu/08pub/ITMA_2015.pdf

² http://www.lazarky.hu/08pub/18_ITMA2019.pdf

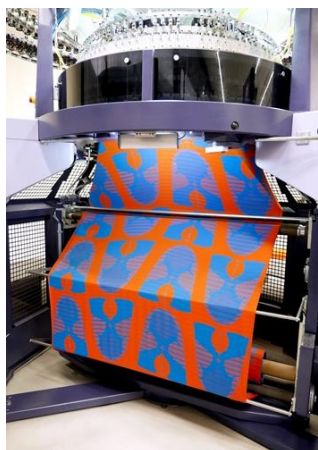
tatóján készült talp, amelynek anyaga a BASF Ultrasint TPU01 típusú hőre lágyuló poliuretán por, ez igen nagy ütéselelő képességéről, valamint rugalmasságáról ismert.

Az XT gép egy darabból álló, varratmentes és hulladékmentes felsőrészt állít elő. Lehetővé teszi, hogy az alkalmazott fonalak típusa és az intarzia-mintázáson alapuló különböző szerkezeti kombinációk szerint más-más színű, mintázatú és kötőstruktúrájú, különálló területeket alakítsanak ki a cipőfelsőrészen. A gépről olyan cipőfelsőrész alakú kötött termék készül, amely már csak a talp felhelyezését igényli.

A ragasztómentes összeszerelési módszernek köszönhetően a cipők sérülés esetén is könnyen javíthatók. A párna és a felsőrész szétválasztható, ami lehetővé teszi a célzott javítást anélkül, hogy az egész cipőt el kellene dobni. Ez nemcsak a termék élettartamát hosszabbítja meg, hanem a hulladék mennyiségét is csökkenti.

A 3D nyomtatás kihasználásával a cipők helyben gyárthatók, ami csökkenti a szállítást és támogatja a helyi gazdaságokat, a gyártási folyamat pedig lehetővé teszi a készlet élettartamának optimalizálását és az igény szerinti gyártást, ami tovább csökkenti a hulladék mennyiségét.

Cipőfelsőrész nagy átmérőjű körkötőgépről



4. ábra. A Terrot UCC 572-TRE típusú gépe

A nagy átmérőjű körkötőgépek elsősorban szabásra készülő végkelmék gyártására szolgálnak. Digitális vezérlésű jacquard-tűválogatással készülő típusaik akár hatalmas mintaelemek előállítását teszik lehetővé, ami arra ösztönözte a géptervezőket, hogy például egy cipőfelsőrész síkjában kiterített formáját tekintsek „mintaelemként” (ezen belül természetesen változatos szerkezeti és színmintákkal kiegészítve), amit aztán kiszabnak és mint való-

ságos cipőfelsőrészt használnak fel. Ilyen gépet kínál például a Terrot cég (4. ábra). Az eljárás kétségtelen hátránya, hogy jelentős szabászati hulladék képződéssel jár. A gép alkalmassá tehető üreges („spacer”) kelme gyártására is, ami még puhább, kényelmesebb viselési tulajdonságú cipőfelsőrészt eredményez. Hasonló célra szolgáló gépe van a Mayer & Cie. és a Pailung cégnek is.

Cipőfelsőrész lánchurkolt kelméből

A lánrendszerű kötőgépeiről ismert Karl Mayer cég COP 5 M-EL típusú, E 20 finomságú, elektronikus vezérlésű ötlétrás lánchurkológépen állított elő cipőfelsőrész céljára használható kelmét. A strapabíró sport- és szabadidős cipőkhöz szánt kollektív változatai stílusos, grafikus mintákkal és kontrasztos, kéttónusú színhatással rendelkeznek. Valamennyi típus előállításához poliészterfonalat használtak: a mintázatot készítő két mintázó létra esetében terjedelmesített, masszában színezett fekete fonalat, az alapkelmét készítő létrákban pedig sima, félmatt, nyersfehér poliészter filamentfonalat fűztek. A

fonalfektetések változtatásával különböző méretű nyílások készíthetők az alapkelmében. A terjedelmesített fonalnak köszönhetően a minta világosan kiemelkedik az alpból.

Az alsó létra által készített zsinórfektetésű, tele fűzésű szempálcák növelik a kelme hosszirányú stabilitását.

A mintás kelmék területi sűrűsége körülbelül 300 g/m². A gép maximális fordulatszám 1200 min⁻¹.

Cipőfelsőrészekon kívül a COP 5 M-EL gép E 28-as finomságban is készül, sportárak, ruházati kelmék és egyéb műszaki textíliák, például kárpitanyagok, autóiipari textíliák gyártására is alkalmas.



Egy lánchurkolt cipőfelsőrész-kelme

Cipőfelsőrész bioszintetikus anyagból

A kötött cipőfelsőrész lehetőségei Tiziano Guardini olasz formatervező művészt arra ihlette, hogy ezt a terméket a Fulgar cég EVO elnevezésű, poliamid 10.10 anyagú, bio-



5. ábra. Fulgar EVO anyagú, kötött felsőrésztű cipő

szintetikus fonalából készítse el (5. ábra). Ezt a szálanyagot ricinusolajból állítják elő és mindenféle sportruházati termék gyártására alkalmasnak mondják, mert nagyon könnyű, rugalmas, a belőle készült kötött kelme nagyon jó légáteresztő képességű és gyorsan szárad, nem igényel vasalást és bakteriosztatikus tulajdonságú, így nagyon alkalmas lábbelik előállítására is.

Cipőfelsőrész gyapjúból

A gyapjúárak népszerűsítésére hivatott Woolmark Company a cipőfelsőrészek gyártására is alkalmasnak, sőt előnyösnek hirdeti a gyapjút, mint textilipari nyersanyagot.

Síkkötött cipőfelsőrészek esetében a gyapjúval burkolt szintetikus (core-spun) fonalakat vagy a gyapjúmagra tekercselt filamentfonallal készült (wrap-spun) merinógyapjú

tartalmú fonalakat ajánlják, mert ezek erősek és könnyen köthetők, és vetekszenek az általában használt, tisztán szintetikus fonalakkal. Előnyös, ha a belső



Gyapjú felsőrésztű cipők

bélés 100 %-os merinói gyapjúfonalból készül a bőrközeli felület viselési kényelmének fokozása érdekében. A külső réteg Sirofil típusú (gyapjú/poliészter keverékű) fonalból készülhet a jobb kopásállóság érdekében. A két réteg közé olvadó fonalból készülő kelmeréteg kerüljön, amely, megolvadva rögzíti a felsőrész formáját.

Körkötéssel gyapjúból és poliészterből álló kelmét javasolnak. A gyapjú a kikészítés során nemezelődik, hogy textúrát hozzon létre, a hőrögzíthető poliészter pedig biztosítja a formát.

Felhasznált szakirodalom

- Nike Flyknit - a seamlessly knitted running shoe!
<https://www.innovationintextiles.com/nike-flyknit-a-seamlessly-knitted-running-shoe/>
- JS Shoes promotes new line of 3D knitted shoes
<https://www.knittingindustry.com/jsshoes-promotes-new-line-of-3d-knitted-shoes/>
- Sustainable shoe production concept shown at ITMA
<https://www.knittingindustry.com/hosiery-seamless/sustainable-shoe-production-concept-shown-at-itma/>
- Producing advanced shoe uppers with Terrot machines
<https://www.knittingindustry.com/producing-advanced-shoe-uppers-with-terrot-machines/>
- New shoe fabric patterns with COP 5 M-EL
<https://www.knittingindustry.com/new-shoe-fabric-patterns-with-cop-5-mel/>
- Third millennium shoe offers style, comfort and sustainability
<https://www.knittingindustry.com/third-millennium-shoe-offers-style-comfort-and-sustainability/>
- Wool footwear – Knitted upper.
<https://www.woolmark.com/industry/use-wool/product-innovations/wool-knitted-upper/>