

# Harisnya, zokni, harisnyanadrág

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Harisnya; Zokni; Harisnyanadrág; Harisnyagyártás; Harisnyakötőgép  
Stockings, Socks, Tights, Hosiery manufacture, Hosiery machines

## Történeti visszpillantás



1. ábra. Óegyiptomi zokni  
kb. 100–350-ből

A harisnya legrégebbi formái már az ókorban megjelentek. A legrégebbi, az időszámításunk szerinti első századokból származó leletek Egyiptomból kerültek elő – ezek nagy valószínűséggel a kötés előfutárát jelentő ún. *nálbindig* technikával készültek (1. ábra). A lábszárat és a lábfejet egyaránt fedő ruhadarab későbbi eredetű. Egy milánói templom 5. századból származó mozaikján már látható ilyen viseletet, amit azonban akkoriban csak magas rangú egyházi személyiségek hordtak. A középkorban az előkelőségek lenvászonból, később selyemdamasztból, brokátból való, szabással és varrással készült lábbelit hordtak, ami a lábszárukra is fedte. A 12–13. században Közép-Európában férfiharisnyaként a comb felett az alsónadrág szerepét betöltő kelmetekercshez (*berche*) rögzítve viselték, 1500 táján ebből alakult ki a harisnyanadrág.

A kézi kötéssel, egy darabból készült termék, amit már a mai értelemben is harisnyának lehet nevezni, a 16. században jelent meg Európában. (Eredete azonban sokkal régebbi: az 5–7. századból származó kopt sírokban már kerültek elő olyan gyapjúból készült kelmemaradványok, amikről feltételezhető, hogy kötött zoknik lehettek.) A feljegyzések szerint 1519-ben az angliai Nottinghamban már készítettek kötött harisnyát. VIII. Henrik angol király 1539 körül Velencében vagy Milánóban kötött selyemharisnyát kapott ajándékba. Londonban 1564-ben jelent meg az első harisnyakötő mester.

A 18. század végéig a kötött termékeket férfiak készítették kézi munkával (2. ábra). Az ezzel foglalkozó céhekbe tömörült mestereknek szigorú szakmai szabályok szerint kellett dolgozniuk. A megkötött terméket kallózták, bolyhozták, majd simára nyírták. A kikészítés módja vidékenként is különbözött. Volt például a 17. században olyan svájci szokás, hogy a harisnyát krétával dörzsölték be, hogy még fehérebb legyen, osztrák harisnyakötők pedig dörzsléssel ezüstösen csillogóvá tették a harisnyát és hogy fényét emeljék, még kréta- és szénporral is telítették. A 16–18. században a felsőbb körökben általában fehér, díszes selyemharisnyák voltak divatban, egyébként pedig gyapjúharisnyát hordtak az emberek.

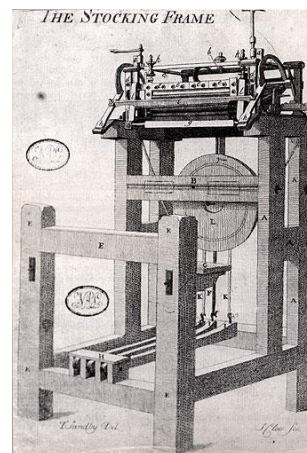
1589-ben találta fel William Lee a kötőgépet, amivel éppen a korábban csak kézzel kötött harisnyák készítésének gépesítése volt a célja. Gépével hatszor olyan gyorsan készült el a harisnya,

mint kézi kötéssel. Mint-hogy találmányát Angliában nem tudta hivatalosan elismertetni és a kézzel dolgozó harisnyakötők is ellenségesen fogadták, Franciaországba települt át és 1612-ben ott alapított harisnyakészítő üzemet. Halála után gépeit Lee testvére visszaszállította Angliába és miután szerkezetileg is tökéletesítette azokat, neki már sikerült harisnyaüzemet létrehoznia. Ekkorra már ismertté és népszerűvé és keresetté váltak a kötőgépek, nemcsak Angliában, hanem eljutottak Európa más városai-  
ba is. Jelentőségét mutatja, hogy még a 18. század 70-es éveiben megjelent Nagy Francia Enciklopédia is részletesen ismerteti a Lee-féle kötőgép szerkezetét, működését.

Angliában nagy ütemben bővült a gépi harisnyagyártás és a londoni harisnyaipari munkások a 17. században már megalapították szakszervezetüket is. 1866-ban 150 ezerre becsülik azoknak a számát, akik a harisnyaiparban dolgoztak Angliában. Ezek a gépek még mind emberi erővel – kézzel és lábbal – működtetett szerkezetek voltak, tulajdonképpen „kötőszékeknek” nevezhetnénk őket. (Ilyen gépekkel dolgozott a 19. század végén, a 20. század legelején Kokron József hódmezővásárhelyi kötőmester is.) A gépi hajtású berendezések elterjedése a 19. század utolsó évtizedeire tehető.

## A síkharisnyát

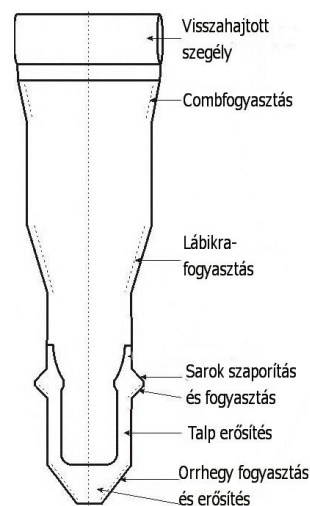
A szintén angol Arthur Paget 1861-ben szabadalmaztatta a Lee által feltalált gép egy továbbfejlesztett változatát, amelyen egymás mellett már több harisnya készülhetett. Ennek tökéletesített formája a mai síkharisnyakötőgép, aminek kifejlesztése William Cotton nevéhez fűződik, és amit feltalálója 1864-ben szabadalmaztatott. A feltalálóról azóta is cotton-gépnek nevezett gép legnagyobb újítása az volt, hogy már fogyasztani és szaporítani is tudott, és ezzel lehetővé vált rajta olyan kötött lap előállítás, aminek alakja tökéletesen megfelelt a harisnya síkban kiterített formájának (4. ábra). A visszahajtott szegély a



3. ábra. Lee-rendszerű kötőgép



2. ábra.  
Lucas Cranach  
(1560–1609):  
Vándor harisnya-  
kötő



4. ábra. A síkharisnyát kiterítve készült



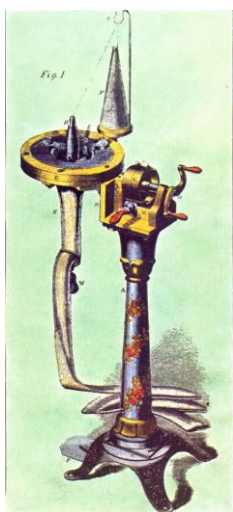
5. ábra.  
Hátulvarrott  
harisnya

combnál ép szelt eredményezett és lehetőség volt a szegély, a talp és a sarok helyén erősítő fonal bevezetésére is. Ha ezt a kelmét hosszában összevarrták, olyan alul zárt csövet kaptak, amely a lábszár és lábfej alakjához igen jól idomult. Ez a varrat szépen kiemelte a női láb formáját, ezért ezek az ún. hátulvarrott harisnyák nagyon népszerűek is lettek (5. ábra). Az ilyen varrat készítésére külön célvarrógépet is kifejlesztettek. Az összevarrt harisnyát azután színezték és formalábra húzva megszáritották és megadták végső formáját. A 19. században és a 20. század elején jöttek divatba az ezzel

a technikával készült mintás női harisnyák, 1920 után pedig a testszínű harisnyák. Kezdetben hernyóselyemből készültek, majd a harmincas években viszkóz filamentfonalból („műselyemből”), a II. világháború után poliamidból (nylon) állították elő a síkhurkolt női harisnyákat.

### A körkötött harisnya megjelenése

A harisnyák zárt tömlő alakban történő kötésére már korábban is voltak próbálkozások olyan gépen, amelyen a horgas tűket kör mentén helyezték el, de az igazi megoldást az hozta, amikor *Matthew Townsend* 1849-ben feltalálta a kanalas tűt. Az első körkötőgépeken csupán egyszerű cső alakú kelmét lehetett kötni (6. ábra) és ebből szabással alakították ki a harisnyát. 1866-ban találta fel Amerikában *William H. MacNary* azt a körkötőgépet, amely a sarok és az orrhegy lengőmozgással történő kialakítását tette lehetővé (7. ábra) és így a harisnyaszárat, a sarkot, a fejet és az orr-részt egy darabban kötötte meg. Az orrhegyet ezután varrással kellett lezárni. (Eredetileg erre fejlesztették ki a láncolás – német eredetű szóval „ketlizés” – műveletét és az e célra szolgáló gépet.) Minthogy ez a körkötőgép egy tűágyas gép volt, a rugalmas, bordás kötésű szegélyt egy másik gépen kellett megkötni. Erre az 1878-ban az angol *D. Griswold* által feltalált körkötőgép volt alkalmas, amin a tűshenger fölött már egy tűstárcsa is megjelent (8. ábra). Az 1865-ben feltalált kétfejű kanalas tű,



6. ábra.  
Kezdetleges körkötő-  
gép harisnyacső ké-  
szítésére (1859)

amely később a bal-bal kötés készítését tette lehetővé, csak sokkal később, 1920-ban jelentek meg a harisnyakötésre alkalmas két tűshengeres körkötőgépek (10. ábra), amelyek azon kívül, hogy egy darabban tudták megkötni a bordás kötésű szegélyt és a harisnya többi részét, a mintázási lehetőségeket is nagymértékben kibővítették.

A 20. század közepéig az volt a gyakorlat, hogy a hernyóselyemből, viszkóz filamentfonalból, vékony pamut- vagy fésült gyapjúfonalból készült finom harisnyákat síkhurkológépen, a durvább fonalból készült, vastagabb harisnyákat és a 19. század végén divatba jött zoknikat pedig



7. ábra.  
Egy tűágyas kézi harisnya-  
kötőgép a sarokkészítés  
kezdő állásában

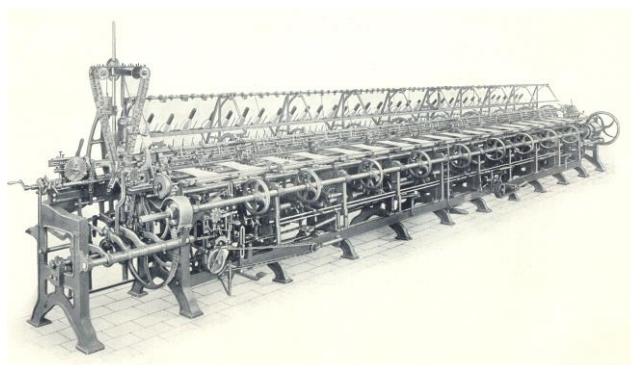


8. ábra.  
Két tűágyas kézi  
körkötőgép harisnyaszár  
készítésére

körkötőgépeken állították elő. A síkhurkológépek viszonylag lassú működését (egy harisnya elkészítése kb. fél órát vett igénybe) azzal ellensúlyozták, hogy sokfejes (sokfontűros) gépeket készítettek (9. ábra), amelyek akár 40 harisnya egyidejű kötését is lehetővé tették. Ezek azonban rendkívül nagy, több tíz méternyi helyet igényeltek, ami elhelyezésüket nagyon megnehezítette, és az igen hosszú tengelyek és tartógerendák nagyon érzékenyek voltak a hőingadozásra is. Ha bármilyen hiba folytán, ami valamelyik harisnya kötésénél bekövetkezett, a gépet le kellett állítani és emiatt a többi harisnya kötése is szünetelt. Ez nagy mértékben rontotta a gép hatásfokát.

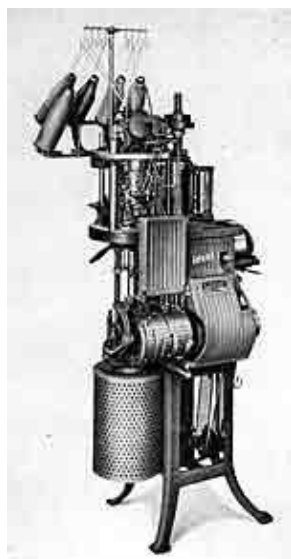
A II. világháború után széles körben elterjedt poli- amid- (nylon-) fonal, nagy szakítóereje, a belőle készíthető fonal nagy finomsága és egyenletessége folytán, ideális nyersanyagnak bizonyult a finomharisnyák gyártására. A nylonharisnya nagyon hamar igen népszerű lett és elterjedése nagy lendületet adott a síkhurkológépek műszaki fejlesztésének is. Ekkor készültek először 40 tű/hüvelyk finomságú, egyre magasabb színvonalon automatizált gépek, és a nylon nagy szakítószilárdsága lehetővé tette a kötési sebesség növelését is. Az 1950-es években nagy divat lett a rövid szoknya és a fiatalok büszkén mutatták formás lábszáraikat. Ez kedvezett a síkhurkológépen készült hátulvarrott harisnya divatjának, amely a szép lábformát kihangsúlyozta. A körkötőgépeken viszont azt használták ki, hogy a nylonból készült kelme hő hatására alakítható és ebben az alakban rögzíthető, ami lehetővé tette, hogy a lábszár alakjának megfelelő formát ne a szemek méreteinek változtatásával, kötéssel kelljen megközelíteni, hanem azt utólag formalábra húzva alakítsák ki, ami sokkal egyszerűbb és olcsóbb megoldás.

Az 1950-es évek második felében azután forradal-



9. ábra. Síkhurkológép (20. sz. eleje)





10. ábra. Két tűshengeres automata harisnyakötőgép a 20. sz. elejéről

mi változás következett be a harisnyagyártás terén. A harisnya-körkötőgépek fejlesztése ekkorra nagyon felgyorsult. A korábban csak lengő mozgással kialakított, fogyasztással szaporítással kialakított sarok és orrhegy helyett – ami tetemesen megnövelte a gyártási időt – bevezették a sarkán, talpán és orrán csupán erősítőfonallal megerősített, de egyébként teljesen cső alakban kötött harisnyát, aminek azután a formalábon adták meg a végső alakját. Ez a technológiai egyszerűsítés lehetővé tette a munkaegységek számának növelését, aminek következtében ugrás-szerűen megnőtt a harisnya-körkötőgépek teljesítménye. Megoldották a szemfutas gátló kötések készítését is, ami a sík hurkolt harisnyák egy jelentős hátrányát, szemfutasra való hajlamukat küszöbölte ki. A terjedelmesített nylon, később az elasztán-fonalak használata lehetővé tette nagyon rugalmas, a lábformára tökéletesen illeszkedő harisnyák készítését. A kanalas tűk gyártásának tökéletesítésével megoldották, hogy ugyanolyan finom körkötőgépeket készíthessenek, mint amilyen finomság korábban csak horgas tűkkel volt elérhető. A gépek egyre erőteljesebb automatizálása révén lehetővé vált, hogy egy-egy kötő akár 60–80 gépet is kiszolgálhasson, ami ismét csak a termelékenységre nagyarányú emelkedéséhez és a termék előállítási költségeinek csökkenéséhez vezetett. További lökést adott a körkötött harisnyák gyártása elterjedésének az 1960-as évektől mind népszerűbbé vált harisnyanadrág-viselet. Ezt a terméket körkötőgépen sokkal könnyebben lehet előállítani, mint sík hurkoló-gépen, sőt, olyan gépek is készültek, amelyek egy darabban képesek megkötni a teljes harisnyanadrágot, a szárral és a nadrágrészekkel együtt.

Mindezekkel a fejlesztésekkel a sík hurkolt harisnya már nem tudott lépést tartani és gyakorlatilag teljesen visszaszorult. A sík hurkológép létjogosultsága csupán a felsőruházati kötöttáru terén maradt meg, bár itt is nagy versenytársa van: a sík kötőgép. Ma már alig van olyan gyár a világon, amely sík hurkológépen állít elő harisnyát, és ha igen, az nagyon exkluzív kivitelű, nagyon speciális típus, rendkívül drága luxustermék.

### A körkötött harisnya és zokni részei és kialakításuk

A harisnyaféleségeknek három nagy csoportját különböztetjük meg: a zoknikat, a harisnyákat és a harisnyanadrágokat. Ezek további alcsoportokra oszthatók:

- a zokni általában a lábikra alatt végződő szárral rendelkezik, rugalmas szegéllyel van (11/a ábra);
- a bokafix a boka fölé érő, gumirugalmas fonallal készített szegéllyel rendelkező zokni (11/b ábra);
- a „titokzokni” szára rendkívül rövid, nem ér fel a bokáig (11/c ábra);
- a térdharisnya vagy térdzokni a zoknihoz hasonló szerkezetű, rugalmas szegéllyel rendelkezik, de



11. ábra. Zokni-, harisnya- és harisnyanadrág-fajták

szára olyan hosszú, hogy közvetlenül a térd alatt végződik (11/d ábra);

- a harisnya a térd feletti hosszúságú; kötött, esetleg rugalmas szegéllyel rendelkezik (11/e ábra);
- a harisnyanadrág nadrágrésszel egybekötött hosszú harisnya (11/f ábra);
- a „cicanadrág” vagy „macskanadrág” vagy – idegen szóval – „leggings” lábfej nélküli harisnyanadrág (11/g ábra).

A zoknik, bokafixek és térdzoknik (térdharisnyák) körében különbséget tesznek az utcai vagy társasági viseletre szánt termékek és a sportoláshoz használt termékek között, mert ezek kivételükben, mintázatukban általában eltérők. A harisnyákon, térdharisnyákon és a harisnyanadrágokon belül megkülönböztetjük még a vastagabb fonalból, durvább kötőgépen készült, többnyire téli viseletre vagy gyerekeknek szánt termékeket és a finom női harisnyákat, térdharisnyákat ill. harisnyanadrágokat is. Külön kategóriát alkotnak az egészségügyi és gyógyharisnyák, amelyek meghatározott mértékű szorítóerőt fejtenek ki a lábszár mentén, ezzel mintegy „támasztékot” adva a lábnak, illetve szabályozva a láb vérellátását.

A harisnyaféleségek eszerint nagyon sokfélék, abban azonban megegyeznek, hogy alapvetően öt részből állnak: a szegélyből, a szárból, a sarokból, a fejből és az orrhegyből. A harisnyanadrágok ezenkívül kiegészülnek még a nadrágrésszel is. A körkötőgépen kötésük általában a szegély kötésével kezdődik és az orrhegy kialakításával fejeződik be.

### A szegély

A harisnyák és a zoknik egy része ún. visszaakasztott szegéllyel készül. Ennek az a lényege, hogy a szegély a végtermékben kétrétegű. Az egyik legismertebb megoldásnál a körkötőgép erre szolgáló platináit az elsőként megkötött szemsort fogva tartják és miután a tűkön a szegély kétszeres hosszának megfelelő kelmeszakasz elkészült, ezt az első szemsort visszaakasztják a tűkre (12/a ábra). Innen folyta-



12. ábra. Szegélymegoldások

tódik a kötés, ami már a harisnya ill. zokni szár részét képezi. Zoknik esetében a bekezdő sort esetleg gumi- vagy elasztánfonalból készítik, és magába a szegélybe is bizonyos számú szemsoroként ilyen rugalmas fonalat vezetnek be, a szegély jobb rugalmasságának biztosítására.

Zoknikat gyakran készítenek bordáskötésű szegélyvel (12/b ábra). Ez két tűágyas kötés, amelynek minden szemsorában többnyire egy vagy két szín- és egy vagy két két fonákoldali szem váltakozik. (Ez az ún. 1/1-es ill. 2/2-es tűbeosztású bordáskötés.) Ilyen kötést két tűshengeres kötőgépen lehet előállítani, amelyben ilyenkor úgy vezérlik a tűket, hogy egy ill. két egymás melletti tű működik az alsó, majd egy ill. két egymás melletti tű a felső tűshengerben, és ez a mintaelem ismétlődik a tűshengerek teljes kerületén. Van olyan gép is, amely a bordáskötésű szegélyt egy tűshengerrel és az afölött elhelyezkedő tűstárcsával készíti a fent említett megegyező tűbeosztással, és a tűstárcsában olyan tűk vannak, amelyek a szegély befejezése után átakasztják a szemeket a tűstárca tűire, amelyeken ezután már egyszínoldalas kötésben folytatódik a szár kötése. A szegély rugalmasságának fokozására gyakran még gumi- vagy elasztánfonalat is bevezetnek a szegélybe. Ez lehetőséget ad az ún. hamis bordáskötésű szegély készítésére is, ami voltaképpen egytűágyas kötés, de a rugalmas fonalat oly módon kötik be, hogy összehúzó hatása végeredményben a bordáskötéshez hasonló kinézetet és rugalmasságot ad.

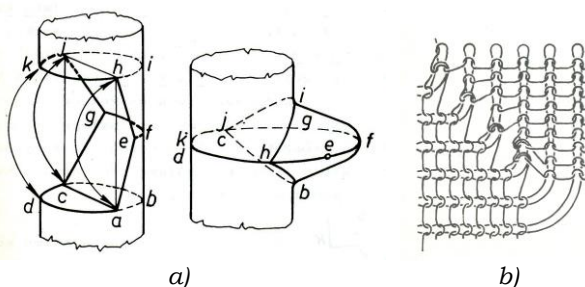
### A szár

A körkötött harisnyák és zoknik szár része alapján véve egyszerű cső alakú. A szár kötése közben azonban a szemnagyság időnkénti módosításával kell igazodni a lábszár vastagságának változásaihoz, hogy a harisnyaszár szépen illeszkedjék, ne feszüljön a lábikránál és ne lötyögjön, ne vessen ráncot a boka fölött. A poliamid filamentfonalból készült harisnyák nagy előnye, hogy a fonal hőre lágyuló tulajdonsága lehetővé teszi a lábszárhoz idomuló utólagos kialakítását: formálbon adják meg és rögzítik a lábszár alakjának megfelelő formát, bár azért itt is úgy készítik el a szárat, hogy a térd alatti rész a boka felé egyre kisebb szemekből álljon és így szűküljön. A rugalmas terjedelmesített poliamidfonalak („krepp nylon”) vagy az elasztánfonal használata a fonal rugalmas nyúlási tulajdonságainál fogva természetesen elősegíti a szár lábszárhoz való idomulását.

### A sarok

A sarok kialakítása a harisnya- és zoknigyártás egyik legkritikusabb és kötéstanilag legérdekesebb része. A termék viselési kényelmét, tartósságát nagy mértékben befolyásolja, hogy mennyiben idomul pontosan a sarok a lábformához.

A klasszikus sarokkiképzés a tűshenger egyik felén



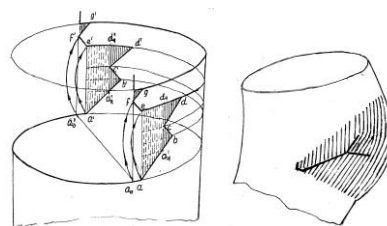
13. ábra. A zsákszerű harisnyasarok készítésének elve

(az ún. „sarokfélén”) a szemek fogyasztásával, majd visszaszaporításával történik. Vázlatát a 13/a ábra szemlélteti. A sarokkiképzés megkezdésekor az  $a-d-c$  félkerület („fejfél”) tűt üzemén kívül helyezik, azokon tehát a szemképzés nem folytatódik, de a szemek megmaradnak a tűkön. Ezután az addig egy irányban forgó tűshenger váltakozó irányú („lengő”) mozgásba kezd és csak a működésben maradt másik félkerület („sarokfél”,  $a-b-c$  szakasz) tűin képződnek új szemek. (Egyes régebbi típusú gépeken nem a tűshenger forog a lakatrendszeren belül, hanem fordítva: a lakatrendszer mozog a rögzített helyzetű tűshenger körül. Ez a szerkezeti különbség elvi különbséget a kötéstan megoldás szempontjából nem jelent.) A lakatrendszer és a tűshenger viszonylagos mozgása következtében ezen a szakaszon nem cső, hanem fél-hengerpalást alakú harisnyarész készül. Közben azonban a szélső tűket egyenként üzemén kívül helyezik (fogyasztanak) s ezzel a palást fokozatosan keskenyedik (síkban kiterítve képzelve trapéz alakúvá válik,  $a-e$  ill.  $c-g$  szakasz). Ez a fogyasztás a sarokfél 1/3 részéig tart ( $e-f-g$ ), majd megkezdődik a szaporítás művelete, amelynek során ismét mindkét oldalon fokozatosan üzembe helyezik a korábban üzemén kívül helyezett tűket ( $e-h$  ill.  $g-j$  szakasz). Ily módon egy másik, most szélesedő trapéz alakú rész alakul ki. A fogyasztott tűk azonban a szemeket megtartották, így amikor ismét működésbe kerülnek, a szaporításkor készülő szemeket a korábban készült szemekhez hozzákapcsolják. (A fogyasztás-szaporítás vonala a készterméken is jól megfigyelhető, amint azt a 16/a ábra mutatja.) Amikor a sarokfél összes tüje ismét működésbe kerül, az addigi lengő mozgás ismét folyamatos körforgásba megy át és a fejfél tüi megint kötni kezdenek ( $h-k-j$  szakasz). Mivel azonban a fejfél tűin is a korábbi  $a-d-c$  résznek megfelelő szemek ott maradtak, a  $h-k-j$  szakasz szemei ezekhez hozzákapcsolódnak és a cső záródik, a fogyasztással és szaporítással kialakított két trapéz pedig kitüremelő „zsák” formáját veszi fel (13/b ábra). Ez az ún. „sarokzsák” vagy „zacskósarok”. „Lengősaroknak” is nevezik, a tűágy oda-vissza mozgására utalva.

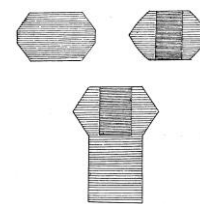
A fent vázolt kiképzés egy továbbfejlesztett változata – aminek célja a választékbővítés mellett a sarokbőség növelése – az Y-sarok kialakítása (14. és 16/a ábra). Ez a forma nevét a késztermékben szintén látható fogyasztási vonal alakjától kapta. Készítésénél kétszer történik – bár nem teljesen egyforma mértékben – fogyasztás ill. szaporítás a sarokzsák teljes kialakítása során.

Annak érdekében, hogy az egyébként is erősen igénybevett sarok erősebb legyen, a sarok kötésénél az alapfonal mellé egy erősítőfonalat is bevezetnek.

A fogyasztással-szaporítással készült sarok – különösen formázás után – nagyon jól illeszkedik a láb alakjához. Hátrány azonban, hogy készítése erősen időigényes. A szintetikus fonalak elterjedése a harisnyagyár-

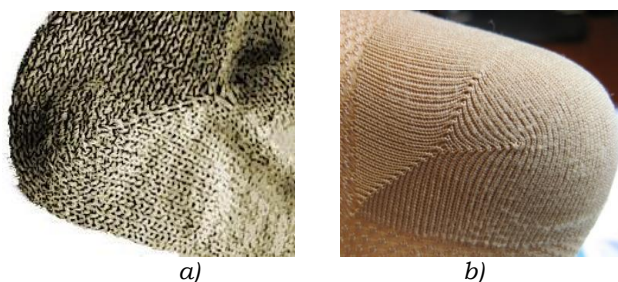


14. ábra. Az Y-sarok kialakításának elve



15. ábra. Foltsarok megoldások





16. ábra. Egyenes (a) és Y alakú (b) fogyasztás

tásban lehetővé tette, hogy az egész harisnya egyetlen cső formájában készüljön (ez az ún. „tömlőharisnya”), aminek végső formáját a formalábon történő hőörgzítéssel adják meg. Így elvileg a sarok kialakítását sem kell okvetlenül kötésttechnikailag megoldani, a sarokzsákot is megformázhatják utólag. Így azonban a sarokrészen erősen megnyúlt szemek keletkeznének, a kelme sokkal ritkább volna, és ez nem volna szép, de nagyon meg is gyengítené a harisnyának ezt a részét. Olcsóbb harisnyafélék esetében ezt a körülményt figyelmen kívül hagyják. Igényesebb termékeknel az alapfonal mellé egy vastagabb erősítőfonalat vezetnek be a majdani saroknak megfelelő részben, azaz itt a szemek két fonalból készülnek. Ez az ún. „folt-sarok” (15. ábra), amiben az erősítőfonalból kialakított folt különböző alakú lehet, sőt esztétikai okokból akár trapéz alakban a bokaig is felnyúlhat, ezzel emelve ki a boka karcsúságát. Előállításához a sarokfélben külön vezérelhető tűkre és fonalvezetőkre van szükség, amelyek a kívánt alakzatnak megfelelően hol több, hol kevesebb tűn kötik be az erősítőfonalat. Fontos azonban tudni, hogy a folt-sarok végül is nem bővíti a sarokrészt, ugyanannyi szemsorból áll, mint a fejjél megfelelő szakasza, ezért ezek a harisnyák a sarokkal ellentétes oldalon ráncosodhatnak.

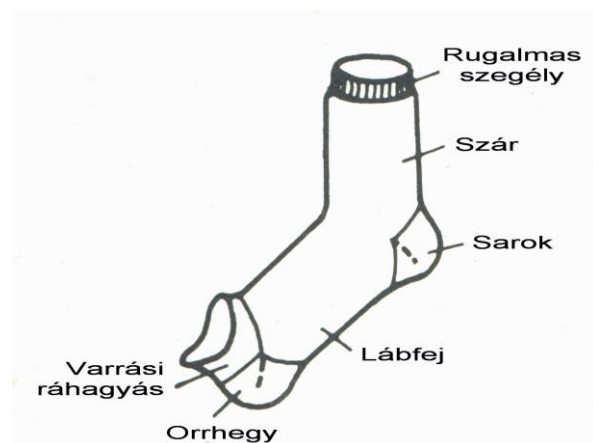
Csőharisnyák készítésénél (azaz olyan harisnyáknál, amelyeket csakis folyamatos körmozgással kötnek) zacskósarkot úgy állítanak elő, hogy a sarokfélben háromszor annyi szemsort készítenek, mint a fejjélben, így a saroknál kelmetöbblet keletkezik s ez hasonlóképpen követi a lábformát, mint a fogyasztással-szaporítással készült sarok. Ilyen sarkot például 6 munkaegységes gépen úgy állítanak elő, hogy az 1. és 3. munkaegység teljes szemsort köt (az alapfonallal együtt erősítőfonalból is), a 2., 4., 5. és 6. munkaegység pedig csak a sarokfélben lévő tüket működteti. Az ide adagolt fonalat soronként kell adagolni és elvágni, de az elvágott fonalvégeket kihúzódás ellen megfelelő kötésmóddal biztosítani kell.

#### A lábfej

A lábfej – hasonlóan a szárhoz – egyszerű tömlő formában készül, azzal a különbséggel, hogy a talp felőli részen az esetleges mintát törlik (az csak a fejjélben marad meg), vagy esetleg a talp részen más kötésmódot alkalmaznak (pl. egyes sportzokniknál plüsskötést). Van olyan harisnya is, amelynek talprészét erősítőfonallal teszik tartósabbá.

#### Az orrhegy és az orrlezárás

A zokni orr kialakítása teljesen megegyezhet a sarokéval, azaz ugyanolyan zsákformát alakítanak ki itt is, mint a saroknál. Ez esetben olyan zokni hagyja el a gépet, amelynek orra felül nyitott (17. ábra), ezt utólag össze kell varrni. Ha az orrhegy kötésénél felcserélik a



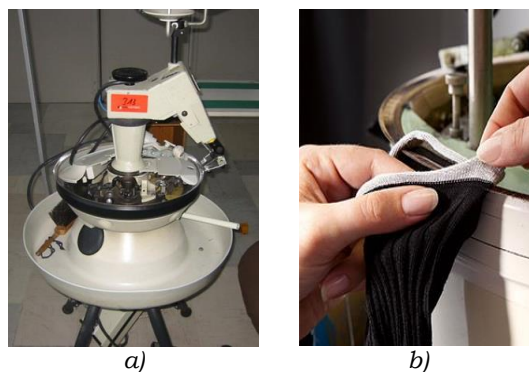
17. ábra. A nyers zokni részei

fejjél és a sarokfél szerepét, azaz a zsákrész a fejjélnél alakul ki, nem sarok oldalán, akkor ez a nyílás és vele az azt lezáró varrat a lábujjak alá kerül, ami viselésnél kellemesebb lehet. A varrás természetesen megnöveli a gyártási időt és a költségeket.

Harisnyáknál is alkalmazzák ezt a módszert, de itt elterjedtek más eljárások is, főleg annak érdekében, hogy az utólagos összevarrást meg lehessen takarítani. (Hátrány viszont, hogy az ehhez szükséges gép sokkal bonyolultabb, drágább.) Zárt orrhegy például készülhet úgy, hogy – a kétszeres orrhossz megkötését követően – a kelmet 360°-kal elcsavarják, majd az orrhegy első – a fejhez kapcsolódó – sorát a szegélyhez hasonlóan visszaakasztják a tűkre az utolsóán megkötött szemsor mellé. E módszer legnagyobb hátránya éppen az, hogy az orrhegy szakaszán kettős kelmeréteg képződik, ami az elcsavarás következtében még torlódik, fodrozódik is, ami a viselésben kellemetlen lehet. Ezen csak a minőség rovására lehet javítani (kisebb szögben történő elcsavarással vagy vékonyabb fonal alkalmazásával). Egy másik módszer szerint a kettős orrhossz közepén a csökötésben készült kelmet fonallal körütekercselik, ezáltal az orrhegy végén a kelme összehúzódik, és ezután akasztják vissza az orrhegy kezdő sorát a tűkre. Így ismét két rétegből áll az orrhegy. Mivel azonban elcsavarás nincs, az orrhegy simább, jobban formázható. Vannak ezenkívül más orrlezárási megoldások is.

Kidolgoztak olyan megoldást is, amelynél a kötést a harisnya orrhegyénél kezdik, mégpedig egy nagyon nagy rugalmasságú fonallal, amit úgy vezetnek be, hogy az orrhegy kötésének előrehaladásakor képes legyen teljesen összehúzni a kezdeti nyílást.

#### Az orrhegy összevarrása



18. ábra. Láncológép (a) és a felverés művelete (b)



19. ábra. Láncolt orrvarrat

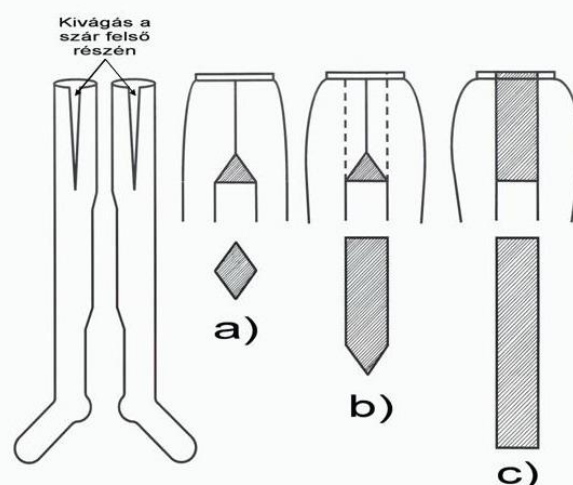
A nyitott orrheggyel készült zoknikat, harisnyákat azzal kell befejezni, hogy az orrnyílást bevarrják. Jó minőségű zokniknál ezt láncolással („kettlizés”) végzik. A fogyasztással-szaporítással készült orrhegy befejezése után néhány szemsornyi csövet kötnék, de úgy, hogy annak első sora (amely közvetlenül a szaporítás befejezése után készül) a rendesnél kissé nagyobb szemekből álljon. Ennek az ún. felverősornak minden egyes szemét kézzel feltűzik („felverik”) a láncológép (18/a ábra) tűskoszorújából sugár irányban kiálló tűre, mégpedig úgy, hogy először a sarokfél, majd ezek elé a fejfél szeméit (18/b ábra). Így az összevarrandó szemek azonos türe kerülnek, egymás elé. A felverés befejeztével a felverősor fölötti szemsorokat lefejtik, ekkor a kelme az utolsó szemsor szeméinél fogva függ a tűkön. A tűsorrall együttműködő varrógép úgy működik, hogy a varrógéptű minden egyes összevarrandó szem-párba beleölt és láncoltással összekapcsolja őket (innen ered a „láncolás” elnevezés). A varrat minden egyes öltése biztonságosan megfogja az összeöltött szemeket, megakadályozva a szemfutást. Mivel a varrat a két kelmeréteg utolsó szemsorait kapcsolja össze, mintegy beépül a kelmeszerkezetbe, nincs felesleges kelmeszél, ami vastagítaná a varrást, ennél fogva teljesen sima. Ez a varrat a viselésben észrevehetetlen, egyáltalán nem zavaró (19. ábra).

A szemenkénti felverés nagy gyakorlatot igényel és viszonylag lassú munka, ezért költséges. Az ún. „vakláncolás” technikájával egyszerűsítették ezt a munkát. Ehhez az orrhegy utáni csökötésű részbe egy ritkított szemsort készítenek vékony fonalból, majd ezt egy vastag fonalból készült szemsor követi. Így egy „vezeték” alakítanak ki, amit az önműködő orrhegy-összevarró gép tapintója érzékel. Ennek mentén vezet a két kelmeréteget két egymást követő varró munkahelyhez, amelyeken nagyon sűrű szegő varratokat készítenek. Nem biztosítható, hogy a varrótűk mindig szemekbe öltsenek bele, de a nagy öltéssűrűség miatt ennek igen nagy a valószínűsége, és a két varrat együttesen teljes biztonsággal megakadályozza szemfutás keletkezését. Ez a gép önműködő, a munkásnak csak a folyamatos adagolást kell végeznie, ezért sokkal gyorsabb és olcsóbb, mint a hagyományos láncolás.

Olcsó, de minőségileg sokkal alacsonyabb értékű zokniknál az orrhegy nyílását két- vagy háromfonalas szegővarrattal varrják össze, ami viszont sokkal vastagabb varratot eredményez és ez a viselés közben zavaró lehet. Valamivel jobb a helyzet, ha kifejezetten erre a célra készült kéttűs szegővarrógépet használnak és a cérnaadagolást úgy állítják be, hogy a két összevarrt kelmeréteg simán szétteríthető legyen és így lapos varrás alakuljon ki. Finom női harisnyáknál, harisnyanadrágoknál a termék vékonysága következtében a szegővarrat alkalmazása kevésbé zavaró, ezeknél viszont – épp a kelme nagyon vékony volta miatt – kézi felverésű láncolást nem is lehetne alkalmazni.

A legtökéletesebb megoldás az, amikor az orr lezárása már a kötőgépen megtörténik. A korszerű zoknikötőgépek már alkalmasak arra, hogy teljesen automatikusan láncolt varrattal zárják le az orrnyílást.

## A harisnyanadrág



20. ábra. A harisnyanadrág alkotórészei és a különböző lépésbetét megoldások

A női finom harisnyanadrágok megjelenése az 1960-as évek közepén forradalmasította a harisnyagyártást. Gyors elterjedését az okozta, hogy ebben az időben a nagyon rövid szoknya vált divatossá, ami a lábszárból sokat engedett látni. Technológiai szempontból tulajdonképpen két hosszú, derékig érő harisnyaszárból áll, amelyek felső részét egymás felé eső oldalukon felvágják és nadrág szerűen összevarrják. Szükség esetén betétet („cviklit”) is varrnak bele, hogy a nadrág kellő bőségét biztosítsák (20. ábra). Magának a harisnyarésznek a kialakítása nem különbözik a fent leírtaktól, azzal a különbséggel, hogy

- a hosszú kettős szegély helyett rugalmas derékszegélyt készítenek, amit vagy gumi-, vagy elasztánfonal bekötésével, vagy pedig gumiszalag utólagos bevarrásával állítanak elő (az utóbbi esetben gumiházat kell kialakítani, a kelme visszahajtásával varrógépen, vagy rövid visszaakasztott szegély kötésével);
- a nadrágrész a harisnya erősített szárának folytatásaként készül a derékig szükséges hosszúságban;
- a két harisnyaszár felvágása, összeillesztése, az esetleg alkalmazott – külön e célra előállított kelmeből kiszabott – betét beiktatása konfekcionálási művelet.

A fenti módon részekből összeállított harisnyanadrág előnye, hogy lényegében ugyanolyan kötőgépet igényel, mint az egyszerű harisnya gyártása, hátránya viszont az utólagos konfekcionálás szükségessége, ami jelentősen megnöveli a termék gyártási idejét. A korszerű gyártási eljárásnál az orrhegyek bevarrására és a harisnyanadrág kialakításához szükséges varrási műveletekre önműködő berendezéseket, robotokat használnak.

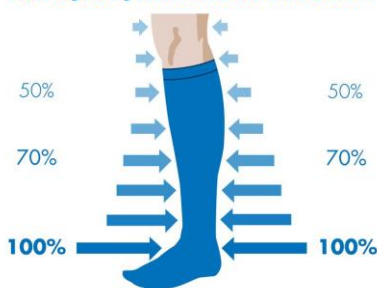
Az utólagos konfekcionálás elkerülésére szerkesztettek olyan harisnyakötőgépeket is, amelyeken a harisnyanadrág egy darabban készül el, általában csupán néhány perc alatt. Erre a kötőgépgyárak különböző megoldásokat alakítottak ki. Ezekben a nagyon bonyolult gépeken azt is meg kell oldani, hogy rajtuk a nadrágrészen jóval bővebb, szükség esetén betéttel is ellátott, megerősített termék készüljön, ahol a deréknyílást is ki kell alakítani.

## A harisnyatermékek nyersanyagai

A harisnyafélék nyersanyaga természetesen a mindenkor felhasználási céltól, a termék jellegétől függ. Az utcai, társasági zoknikat, sportzoknikat ma leginkább pamutból készítik, a melegebb zoknikat főleg gyapjából,



**A gyógyharisnya szorítóereje a boka felé fokozatosan növekszik**



21. ábra. A gyógyharisnya szorítóereje a hossza mentén változik

gyapjúzokni orrhegyéből a fő fonal már erősen kikopott, de a poliamidfonalból álló szemszerkezet hálószerűen még mindig ép.) Különleges célokra használnak a zoknigyártáshoz más nyersanyagfajtákat is (viszkózt, poliésztert, polipropilént stb. és az ezekkel készült különféle keverékeket). Újabban a kereskedelemben megjelentek a „bambuszzoknik” is, amelyekről azt írják, hogy bambusz-szálakat tartalmaznak. Ez nem helytálló: nyers-anyaguk (részben) bambuszból nyert cellulózból készült viszkóz-szál, ami már aligha hordozza a bambusz eredeti tulajdonságait. Gyakran használnak a fő-fonal mellett elasztán-fonalat vagy nagy rugalmasságú terjedelmesített poliamidfonalat a nyúlékonyság és rugalmasság fokozására, ami kellemesebb viselési tulajdonságot ad.

A finom női harisnyákat, harisnyanadrágokat ma már szinte kizárólag finom (többnyire 17–67 dtex-es, sőt egyes luxuscikkéknél 8 vagy 11 dtex-es) poliamid-filament-fonalakból készítik (a fonal vékonyságából adódó finom kelmeszerkezet miatt hívják ezeket „finom”-harisnyáknak), egyes típusaiknál emellett burkolatlan elasztán-fonalat is bekötnek. A kívánt esztétikai hatás érdekében különböző fényességű poliamidfonalakat használnak erre a célra. Különleges luxusharisnyákat készítenek még hernyóselyemből is.

A női finomharisnyák és harisnyanadrágok gyártásában nagyon elterjedt a terjedelmesített poliamidfonalak használata is, mert ezek nagy rugalmas nyúlása lehetővé teszi, hogy az egyszerű cső formájában megkötött harisnya is a viselésben szépen idomuljon a lábformához, illetve hogy a harisnyanadrág nadrág része tökéletesen illeszkedjék a testre. Korábban férfi- és gyerekzoknikat is készítettek nagy rugalmasságú terjedelmesített („krepp”) poliamidfonalakból, ez azonban ma már nem divatos.

A szegélyek rugalmasságát burkolt gumifonal vagy burkolt ill. burkolatlan elasztán-fonal bekötésével (vagy szemképzés nélküli befektetésével) fokozzák. Az elasztán-fonal alkalmazása itt felhasználási szempontból azért nagyon előnyös, mert nem öregszik, azaz rugalmasságát sokkal hosszabb ideig tartja meg, mint a gumi. Az utóbbi időkben egyre többször találkozunk olyan harisnyafélékkel is, amelyek teljes hosszában van elasztán-fonal. Ezek viselése enyhe szorítóerejükkel fogva nagyon kellemes, látványnak is nagyon esztétikusak, mert tökéletesen ráncmentesen simulnak a láb minden részére. Gumi- vagy újabban elasztán-fonal szabályozott és a lábszár hossza mentén változó feszültségű bekötésével érik el az egészségügyi és gyógyharisnyáknak azt a szorítóerejét, ami az adott esetben szükséges;

akrilból. Az erősen igénybe vett sarok- és orr-rész megerősítésére egyes típusoknál poliamid filamentfonalat használnak, amely nagy szakítóerejével kom-pásállóságával tűnik ki. (Gyakran megfigyelhetjük, hogy a pamut- vagy



22. ábra. Különböző szín- és szerkezeti mintás zoknik

gyógyharisnyáknál ezt „méretre” készítik, azaz a beteg egyéni lábméretei szerint és a kívánt gyógyhatás függvényében állítják be szinte szemsoronként a bőségméretet és a szorítóerőt (21. ábra).

A különféle harisnyák és zoknik mintázására, esztétikai színvonaluk emelésére nagyon sokféle speciális fonalat is használnak.

## A harisnyafélék mintázata

A különféle harisnya- és zoknitípusok igen gyakran készülnek mintás kivitelben. A mintázatot a kötésmód változtatásával, színes vagy az alapfonaltól eltérő fényű, tulajdonságú fonalak alkalmazásával, vagy ezek kombinációival érik el (22. ábra).

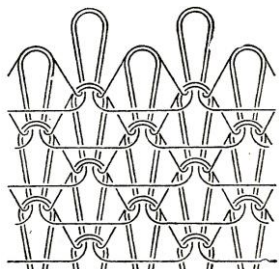
A legegyszerűbb kötésmintázat a különböző bordás kötések készítése, azaz egy szemsoron belül szín- és fonákoldalú szemek váltakozása. Ennek előállítására két tűshengeres gép szükséges, amelynél a bordázat beosztása szerint működtetnek tűket az alsó ill. a felső tűshengerben.

Ezek a két tűshengeres gépek az ún. bal-bal elv szerint működnek. Bennük kétféjű tűk vannak (8. ábra), amelyek tümozzgató platinákhoz kapcsolódva vagy az alsó, vagy a felső tűshengerben működnek. Ha az alsó tűshengerben dolgozva készítenek szemeket, akkor a kel-mében színoldali, ha a felső tűshengerben készítenek szemeket, fonákoldali szemek keletkeznek rajtuk. (Ez abban az esetben érvényes, ha a termék lehúzása lefelé történik. Vannak azonban olyan gépek is, amelyeknél fölfelé távolítják el a készülő zoknit, ez esetben a két tűshenger szerepe megcserélődik.) Azt, hogy mikor melyik tűshengerben dolgozzanak, a mintának megfelelően lehet vezérelni, és ezt menet közben is lehet váltogatni, tehát nemcsak bordás kötésű kelmet készíthetnek, hanem bármilyen mintázatot, ami szín- és fonákoldali szemek váltakozásán alapul.

A legegyszerűbb színmintázat a szemsor irányú csíkokkal készült termék. Ennek készítéséhez több munkaegységes gép kell, ahol minden munkaegységhez más-más színű fonalat fűznek, vagy pedig több fonalvezetőt alkalmaznak az egyes munkaegységeknél, mindegyikbe más-más színű fonalat fűzve, s ezeket a minta szerint váltogatva működtetik.

Vannak olyan gépek, amelyek hosszanti irányú színcsíkok bekötésére alkalmasak. Ezekben egy vagy több e célra szolgáló fonalvezető működik, amely mindig csak egyetlen, a minta szerint kiválogatott tűre fekteti a fonalt. Ha egymás mellett néhány ilyen fonalvezető van, amelyek egymás melletti tűkre fektetik fonalaikat, és ezek működését megfelelő mintázó berendezés irányítja, kisebb, a szárnak akár teljes hosszában húzódó figurális minták is készíthetők. Ilyen módon készíthető például hosszanti varrat utánzat is a körkötött finom-harisnyára, ami – a hajdani síkhurolt harisnya hagyományát követve – szépen kiemeli a lábszár formáját.

Gyakori mintázási mód a mögéfektetéssel készített szín- vagy kötésminta (23. ábra). Itt pl. két színt használnak, és ezeket váltogatják a minta szerint egy szemsoron belül is. Az a fonal, amelyből éppen nem készülnek szemek, a másik színű fonalból készült szemek mögött húzódik (a kelme kötéstani fonákoldalán) és a kelmében nem látható.



24. ábra. Micromesh kelme-szerkezet

színminta kialakulásához vezet.

A fedőfonalas és a mögéfektetési kötés kombinációját áttört, csipke jellegű kötésminták készítésére is felhasználják. A szemek két fonalból készülnek, ezek közül a színoldalon lévő fedőfonal vastagabb, a fonákoldalon elhelyezkedő alapfonal vékony. Ahol a fedőfonalat mögéfektetésben az alapfonalból készült szem mögé helyezik, ott csak a vékony alapfonal és a belőle készült sokkal vékonyabb, lazább szerkezet érvényesül és ez alkotja a mintázatot.

Feltartott szemekkel is gyakran mintázzák a harisnyaféléket. Ennek egyik alkalmazási formája az ún. „micromesh” kötés (24. ábra), amelyet finom női harisnyáknál és harisnyanadrágoknál használnak a szemfűtés megakadályozására.

Sportzoknik készítésénél alkalmazzák a plüsskötést is, amit szintén különleges platinák alkalmazásával érnek el. Ez lényegében a fedőfonalas kötés egy változatként fogható fel, amit az jellemez, hogy a kelme fonákoldalán (a zokni belsejében) a belül elhelyezkedő fonalból alkotott szemlábak kiálló hurkot alkotnak.

## A harisnya- és zoknikötő gépek

A harisnyafélék kötéstechnikailag bonyolult termékek, ennek megfelelően az előállításukra szolgáló gépek is nagyon összetett, bonyolult berendezések, a kötőipar legbonyolultabb gépei. Kezelésük, karbantartásuk nagy szakértelmet igényel. A korszerű harisnya- és zoknikötőgépeket fejlett számítógépes programvezérléssel látják el, amelyek nagyban megkönnyítik és meggyorsítják a minta- és termékváltást, ami napjainkban elengedhetetlenül fontos szempont.

A zokni- és a finomharisnya-kötő gépek között jelentős szerkezeti különbség van. Ez nem csak a gépfinomság különbségéből adódik, hanem abból is, hogy a zoknigyártásban más mintázási módszerek használatosak, a finomharisnyák készítéséhez használt nagyon finom fonalak részben speciális berendezéseket igényelnek, és a harisnya – és különösen az egy darabban kötött harisnyanadrág



26. ábra. Korszerű zoknikötőgép



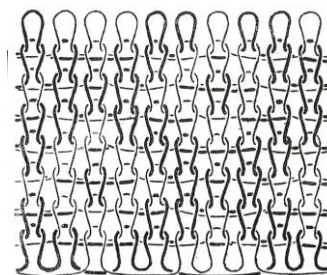
27. Korszerű harisnyakötő üzem Kínában

rág – eltérő kialakítása miatt más szerkezeti kialakításokat tesz szükségessé.

A nagy mintázó képességű harisnya- és zoknikötőgépeken egyedi (jacquard-) tűválogatást valósítanak meg, azaz minden egyes szemsoron, minden egyes munkaegységnél külön-külön határozható meg, hogy a tűk milyen szemeket kössenek. Régebbi gépeken ezt mechanikus vezérlő szerkezetekkel (mintázódobokkal, mintavezérlő láncokkal) érték el, az újabb gépeken már mindenütt számítógéppel vezérelt elektronikus berendezések szolgálnak erre a célra.

A kötőiparban elfogadott szóhasználat szerint ezek a gépek a kis átmérőjű körkötőgépek körébe tartoznak, mert a tűshenger átmérője nem haladja meg a 6,5 hüvelyket (165 mm-t). A különböző méretű harisnyafélék gyártásához, a bébiárúktól a felnőttek részére készülő legbővebb méretű termékekig, lábmérethez igazodóan általában 2,5–4,5” (63,5–114,5 mm) átmérőjű gépeket használnak, de gyógyharisnyák esetében ez elmehet akár 6”-ig (152,5 mm) is. A gépfinomság ahhoz igazodik, hogy milyen jellegű termék előállítása a cél. A finomharisnyákat és finom harisnyanadrágokat készítő gépek rendszerint 34 E finomságúak (34 tű/hüvelyk), a zoknikötőgépek finomsága utcai, társasági zoknik gyártásához 10–18 E, sportzoknik gyártásához 4–14 E (kivételes esetben ennél finomabb), a gyógyharisnyák készítéséhez 14–34 E finomságú gépeket használnak. Szokás a gépeket a tűshenger-átmérő mellett a tűk számával jellemezni. Így például a finomharisnya-gyártásban igen gyakori 3 3/4” gépátmérőhöz tartozó 400 tű  $400/(3,75 \cdot \pi) = 34$  E finomságnak felel meg. A gépeken általában több munkaegység van, azaz a tűshenger egy körülfordulása alatt több szemsor készül; a munkaegységek száma a gép típusától, a kívánt mintázattól és teljesítménytől függ, de a munkaegységszámnak határt szabnak a gép kis méretei és egyéb technológiai és gazdaságossági tényezők.

A zoknikötőgépeken többnyire 2, 3 vagy 4, a finomharisnya-kötő gépeken 2–12 (mindig páros szám) a munkaegységek száma. A gépek fordulatszáma a típustól függően többnyire 130–800/min, bár készült már 1200/min fordulatszámú gép is. Kényesebb műveleteknél (pl.



23. ábra. Mögéfektetési mintázás elve





28. ábra. Harisnya-formázógép

sarokképzésnél) a fordulatszámot erősen csökkenteni kell.

### A harisnyák és zoknik kötést követő megmunkálása

A zoknik, harisnyák orrának lezárása, a harisnyanadrág készre konfekcionálása után még további műveletekre is szükség van.

A színes fonalból készült zoknikat egyenként fém-ből készült formalábra húzzák és ezeken a formalábakon kerül be a rögzítő kamrába, ahol forró gőz hatása alatt elnyeri végleges formáját és méretét. Minőségileg kevésbé igényes termékek gyártására olyan formalábakat használnak, amelyeket belülről gőzzel vagy elektromos fűtőtestekkel fűtenek és csak szárason, gőzölés nélkül végzik a formázást, ami tulajdonképpen egy száraz vasalásnak felel meg. A formázást követően a zoknikat lehúzzák a formalábról, szín és méret szerint párosítják az egyes darabokat – eközben minőségüket is ellenőrzik és kiveszik az esetleg hibás példányokat –, végül a címkézés és csomagolás következik.

Amennyiben nem színes fonalat használtak a kötéshez, a terméket színezni kell. Ezt általában szintén formalábakon végzett előformázás előzi meg. A hőörgézhető nyersanyagból (pl. poliamidból) készült harisnyákat magasabb hőmérsékleten formázzák a színezés előtt, mint ami a színezés hőfoka, így ezek itt előörgézést kapnak.

A szakaszos eljárásnál a termékeket zsákokba helyezik és ezeket a zsákokat teszik be a dobos vagy lapátos színezőgépbe. (A dobos színezőgép kíméletesebben dolgozik.) A színezést követően az egész csomagot ki-centrifugálják, majd kibontják és a harisnyákat egyenként formalábra húzzák. Ezen a formalábon kerül be a hőörgézítő kamrába, ahol megkapja végső formáját és méretét. Ezt követi a párosítás, minőség-ellenőrzés és csomagolás.

Nagyon kényes finomharisnyákat és harisnyanadrágokat ún. szekrényes gépben színezik. A termékeket kisimítva, egymásra fektetve zsákokba teszik és ezeket perforált tálcákra helyezik. Az így megrakott tálcákat rakják be a szekrény alakú berendezésbe, ahol át-meg-átcirkuláltatják a tálcákon lévő harisnyákon a színező fürdőt. A szárítást mikrohullámú szárítógépben végzik és a zsákokat csak ezután bontják ki, majd a harisnyákat formázzák.

Folyamatos eljárásnál – amit főleg a finomharisnyáknál és harisnyanadrágoknál alkalmaznak – a var-



29. ábra. Automata harisnyanadrág-varrógép

rásí műveleteken már átesett terméket formalábra húzzák, ilyen állapotban színezik és hőörgéztik. A folyamat lerövidítés érdekében esetleg HT-körülmények között (115–135 °C hőmérsékleten, nyomás alatt) végzik a színezést. A gép kivitelétől függően vagy rápermetezik a harisnyákra a színezékoldatot, vagy a formalábakra húzott harisnyákat belemerítik a színező fürdőbe. Korszerű berendezéseken mindez teljesen automatizált műveletsor, a munkásoknak csak az a dolga, hogy felhúzzák a formalábakra a nyerstermékeket, majd a gépből kijövő formalábakról lehúzzák a késztermékeket.

Itt jegyezzük meg, hogy a poliamidharisnyáknál korábban több esetben megfigyelt bőrallergiát (ekcémát) a nem kellően rögzített azo- vagy diszperziós színezékek okozták.

Kevésbé igényes, főleg rugalmas terjedelmesített szintetikus fonalból készült harisnyafajtáknál a formázás el is maradhat, ezek a lábra húzva amúgy is felveszik a láb formáját. Kétségtelen viszont, hogy a formázott harisnyák szebben simulnak a lábra, esztétikailag magasabb értéket képviselnek.

Mint hogy a harisnyafélék tömegcikk, a megmunkálás minden fázisában egyre több automatizált műveletet iktatnak be, hogy a gyártás minél kevesebb kézi munkát igényeljen és ezzel csökkentse a gyártási költségeket. Ennek abból a szempontból is jelentősége van, hogy ezek a kényes termékek nagyon érzékenyek a mechanikai sérülésre, tehát kívánatos, hogy emberi kéz a gyártás során minél kevesebbet érintse azokat. A jó minőség biztosítására azonban minőségellenőrzést a gyártás több lépcsőjébe is be kell iktatni.

### Új fejlesztési irányok

A harisnya-termékek gyártásban is igen nagy lendületet adott a fejlesztési munkának az ún. funkcionális ruházatok iránti



30. ábra. Különböző kötösszerkezetek a zoknikban a viselési kényelem fokozására



31. ábra. Számos kényelmi, védelmi és támasztó funkciót ellátó sportzokni (X-Socks)

igény.

A funkcionális ruházatok általában olyan ruhadarabok, amelyek a ruházattal szemben hagyományosan támasztott általános igényeken felül (a test takarása, védelme a külső környezeti hatások ellen, emellett az esztétikai igények kielégítése) bizonyos speciális viselési vagy védelmi követelményeknek hangsúlyozottan tesznek eleget és ezzel megnövelik a termék használati értékét. A zoknik körében is számos ilyen példát találunk.

A lábakra ható különösen nagy fizikai megterhelés esetén nagyon fontos a lábfej kímélése. Ezt a célt szolgálják azok a megoldások, amelyek plüsskötés alkalmazásával a zokni belsejét puhává, rugalmassá teszik.



33. ábra. A bokában különösen megerősített zokni motorosok számára

Az izzadság elvezetésére olyan kötésteknikai és nyersanyag-összetéti megoldásokat dolgoztak ki, amelyek biztosítják, hogy a keletkező izzadság a zokni-ban kialakított csatornákon keresztül eltávozhasson és elpárologhasson (31. ábra).



32. ábra. Beépített nyomásérzékelőkkel és jeladóval ellátott zokni, amely mutatja a talpra nehezedő nyomások változásait (Haepsylon)

Sportolók számára olyan zoknikat fejlesztettek ki, amelyekben nyomásérzékelők vannak, és ezek segítségével edzés közben mérni és regisztrálni lehet a lábfej folyamatos terhelését, így mód van arra, hogy pl. a futás technikáján javítsanak a kíméletesebb lábterhelés érdekében (32. ábra).

Motorsportok üzöinek számára gyártanak olyan térdharisnyákat, amelyekben vízzáró membránt helyeznek el a víz behatolásának megakadályozására (Hydro-sock). A BMW kezdeményezésére a bokában különösen megerősített zoknikat fejlesztettek ki motorosok számára (33. ábra).

#### Felhasznált szakirodalom

- [1] Brice C. Jones: *Did the ancient Egyptians wear socks?*  
<http://www.bricecjones.com/blog/did-the-ancient-egyptians-wear-socks>
- [2] *Der Strumpf*. CIBA-Rundschau, Nr. 115, Basel, 1954. június
- [3] Millington, J., Ch. Stanley (szerk.): *Four Centuries of Machine Knitting*. Leicester, 1989
- [4] Felkin, W.: *Machine-Wrought Hosiery and Lace Manufacturers*. New York, 1967. (Originally published: London, 1867)
- [5] Lázár Károly: *Lee-rendszerű kötőgép a budapesti Textilmúzeumban*. Magyar Textiltechnika, 2002. 5. sz. 153-160. old.
- [6] Vékássy Alajos: *A harisnyakötés gépei és technológiái I., II.* Budapesti Műszaki Főiskola, Budapest, 2000
- [7] Wikipédia szócikkek
- [8] Harisnya- és harisnyakötőgép-gyártók prospektusai