

Lázár Károly:

A KÖTÖTT KELMÉK TULAJDONSÁGAI

A kötött kelmék tulajdonságai nagyban hozzájárulnak ahhoz, hogy a kötöttáru oly népszerűk és elterjedtek, mind a ruházatkodásban, mind egyéb felhasználási területeiken. A következőkben áttekintjük a kötött kelmék legfőbb jellemző adatait és hatásukat a kelme tulajdonságaira.

A kötött kelmére vonatkozó kutatások bebizonyították, hogy a kelme legtöbb tulajdonsága közvetlen kapcsolatba hozható az egyegy szembe átlagosan bedolgozott fonal hosszával, röviden a szemhosszal. Ez a felismerés oda vezetett, hogy egyrészt számos tanulmány foglalkozik a szemhossz elméleti kiszámításával a legkülönbözőbb kötési módok esetére, másrészt a műszergyarak mind pontosabb és pontosabb készülékeket fejlesztenek ki ennek mérésére már a kötőgépen.

Egy másik nagyon fontos adat annak a fonálnak a vastagsága, amelyből a szemek készülnek. Ez közvetve a fonal finomságától függ, ami viszont egységnyi hosszúságú fonal tömegével ("súlyától") ill. az egységnyi tömegű ("súlyú") fonal hosszával van összefüggésben. Az előbbire példa a tex ill. a denier (ejtsd: döné, rövidítése: den) egységekben megadott finomsági szám, az utóbbira pedig az ún. metrikus finomsági szám (általában elfogadott jele: Nm). A texben megadott finomsági szám esetében a hosszegység az 1000 méter, a denier esetében a 9000 méter, és a finomsági szám azt mutatja, hogy 1000 ill. 9000 méter fonal tömege hány gramm. A texből levezetett mértékegység a decitex (rövidítve: dtex), ami 10 000 méter fonal tömegére utal, szintén grammban. Eszerint tehát pl. egy 20 dtex finomságú nylonfonalból készült harisnyát olyan fonal alkotja, amelyből 10 000 méter 20 grammot nyom. Minél nagyobb az ilyen alapon vastagított finomsági szám, annál vastagabb fonalról van szó. A metrikus finomság ezzel szemben azt jelzi, hogy 1 gramm tömegű fonal hány méter hosszú. Minél nagyobb a metrikus finomsági szám, annál vékonyabb a szóban forgó fonal. Az Nm 50

finomságú pamutfonalból készült póló fonalából 1 grammnyi mennyiség tehát 50 méter hosszú. Ennek a típusú finomsági számnak más változatai is ismertek, amikor angolzász mértékegységekből (láb, font) vezetik le a finomsági számot, ami nálunk ritkán használatos, de importból beszerzett fonalak esetében gyakran alkalmazott adat. Az Nm 50 finomságú pamutfonálnak például angol mértékegységekkel 30-as finomsági szám felel meg. (Az átszámítási képlet a metrikus és az angol finomsági szám között a fonal nyersanyagától függ.)

A fonalfinomság bevezetésére azért volt szükség, mert a fonal "vastagsága" közvetlenül gyakorlatilag nem mérhető. A fonal keresztmetszete általában szabálytalan, különböző irányokban mérve más-más vastagsági méretet mutat. Ugyanakkor a fonal hossza mentén is változik a keresztmetszet mérete és alakja. Az elméleti számításokban szereplő "fonalvastagság" ezért egy fiktív szám, amit a fonal anyagának sűrűségéből és a finomsági számból vezetnek le.

Valójában nem is a szemhossz és a fonalvastagság külön-külön érdekes, hanem a kettő viszonya. Minél kisebb az egy szembe bedolgozott fonal hossza és minél vastagabb ez a fonal, annál tömöttebb a kelme, és fordítva: minél hosszabb és minél vékonyabb fonal alkotja a szemet, a kelmeszerkezet annál lazább. Adott finomságú fonal esetében tehát minél hosszabb szemekből áll a kelme, annál lazább szerkezetű, minél rövidebb szemekből, annál sűrűbb.

Ugyancsak nagyon fontos jellemző adat a szemsűrűség, ami a hosszegységre (többnyire 1 vagy 10 cm-re) eső szemek számát jelenti. Ezt két irányban mérjük: az egy-egy szemsorban egymás mellett elhelyezkedő szemek a szempálca-sűrűséget, az egy szempalcában egymás fölött elhelyezkedő szemek száma pedig a szemsorsűrűséget adja. Nyilvánvalóan annál sűrűbb szerkezetű egy kelme, minél nagyobbak ezek a szemsűrűségi adatok. A szemsűrűség természetesen szoros összefüggésben van a szemhosszal is: a

rövidebb fonalból készült szemek természetesen nagyobb szemsűrűségű kelmét adnak. Fontos adat emellett a szemsor- és szempalcasűrűség egymáshoz viszonyított aránya is.

A szemhossz és a szemsűrűségi adatok összefüggnek azzal az adattal is, amit a kötőgép finomságának nevezünk. Cikksorozatunk 2. részében már említettük ezt a fogalmat, ami a hosszegységre eső tűk darabszámát jelöli. Finomabb gépeken, ahol tehát a hosszegységként általánosan használt 1 angol hüvelykre, azaz 25,4 mm-re viszonylag több tű jut, nyilvánvalóan vékonyabb (finomabb) fonalakat dolgoznak fel és azokon kisebb szemhosszú, nagyobb szemsűrűségű kelméket készítenek, mint a durvább kötőgépeken, ahol a tűk nagyobb távolságban vannak egymástól. A kötőgép finomsága és a gépen feldolgozható fonal finomsága ill. az adott esetben optimálisnak tekinthető fonalfinomság között szintén szoros összefüggés áll fenn, amit a kötőgépgyarak megadnak. Ez az adat természetesen összefügg a gépen készített kötési móddal is.

A kötött kelmék geometriai adatai között fontos szerepet tölt be a kelmevégső szélessége, ami elsőrendűen befolyásolja a szabászati felhasználás gazdaságosságát. A kelme szélességének elvileg igazodnia kellene a belőle kiszabandó alkatrészek alakjához és méreteihez. Ez a gyakorlatban természetesen csak erős korlátok között lehetséges, hiszen a gyártható kelme szélessége függ a kötőgép adottságaitól (finomságától, a tűágy méreteitől). Bizonyos határok között a kelmeszélesség befolyásolható a szemhossz ill. a szempalcasűrűség beállításával, továbbá a kikészítés módjával és az ott alkalmazott beállításokkal, de sok esetben csak más kelmetulajdonságok rovására. Mindezek következtében adott kötőgép használata mellett a kelmeszélesség tekintetében nincs túl nagy játéklehetőség, kivéve pl. a síkkötőgépet, ahol a kelmeszélesség a gép tűágyzélességén belül tetszőleges lehet.

Ugyancsak rendkívül fontos a kelme területi egységére (rend-

szertint 1 m²-re) jutó tömege ("súlya"), azaz a területi sűrűsége, közismert nevén "négyzetméter-súlya". Ez nagyon összetett adat, hiszen befolyásolja a felhasznált fonal(ak) nyersanyaga, a szemhossz, a szemsűrűségi adatok, a kötési mód, valamint a kötést követő kikészítés módja. Összetett voltánál fogva közvetlenül vagy közvetett módon összefügg a kelme szinte minden tulajdonságjellemezőjével. Tekintettel arra, hogy ez a mérőszám voltaképpen azt fejezi ki, hogy egységnyi területű kelmében milyen mennyiségű fonal van, egyúttal nagyon fontos gazdasági adat is, ami alapvetően befolyásolja a kelme fajlagos gyártási költségét.

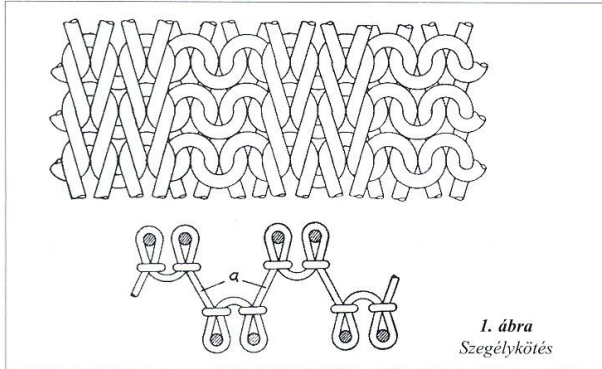
A fonalfinomság és a kötési mód kihát a kelme vastagságára is. Ez, továbbá a kelme szemsűrűsége a kelme levegőtartalmát befolyásolja, ami viszont - függően még a fonal nyersanyagától és szerkezetétől, valamint a kelme kikészítési módjától is, pl. attól, hogy bolyhozott-e vagy sem - a hőszigetelő (melegtartó) képességét határozza meg.

A kötött kelme szakítószilárdságát elsősorban az alkalmazott fonalak szakítóereje, a szemsűrűsége, valamint az határozza meg, hogy egy-egy szemet hány fonalból készítünk. A hossz- (szempálca) és kereszt- (szemsor) irányú szakítószilárdság mellett a kötött kelmék fontos jellemzője a repesztőszilárdság, amit úgy mérnek, hogy egy kör alakban befogott kelmedarabot a kör közepén golyóval vagy olajnyomásnak kitett gumimembránnal kipúposítanak, és azt mérik, mekkora erőhatás ill. nyomás hatására szakad el.

A kelme használhatóságát nagy mértékben befolyásolja, hogy mennyire nyújtható és nyúlása mennyire rugalmas, azaz nyújtás után milyen mértékben tér vissza eredeti állapotába. Ezek a tulajdonságok elsősorban a kelmét alkotó fonal(ak)tól, a kelmeszerkezetétől, a kelme sűrűségétől és a kikészítés módjától függenek, következképp többféleképpen is befolyásolhatók. Ezt a kelmetervezők és technológusok ki is használják, amikor meghatározott célra készítenek kelmét. Vannak

olyan fonalak, kelmeszerkezetek és eljárások, amelyek kifejezetten javítják, mások éppen ellenkezőleg: visszafogják ezeket a tulajdonságokat. Tudatos alkalmazásai és kombinációik a leg-

Más esetekben ezzel szemben éppen a kelme nyúlásának fokozása a cél. Erre lehet rugalmas (terjedelmesített szintetikus, gumi- vagy elasztán-) fonalakat használni, de növelhető a rugalmasság



fontosabb kelmefejlesztési feladatok közé tartoznak. Ezek a tulajdonságok nyilvánulnak meg azután több egyéb kelmetulajdonságban is, mint például a gyűrődésfeloldás (azaz a gyúrt állapotból való jobb vagy gyengébb visszatérés az eredeti sima állapotba), vagy ennek ellenkezője: a vasalt él megtartása ill. a pliszírozhatóság, továbbá az esés, amitől egy-egy nagyobb kelmefelület (szoknya, kabát, függöny, drapéria stb.) szépsége nagymértékben függ.

A kötött kelme nyúlékonysága elsősorban a szemmé hajlított fonal alakváltozási képességének következménye. A viszonylag laza szemszerkezet miatt a hurok alakú fonal kevésbé áll ellen az erőhatásoknak. Ez sok esetben előnyös, mert hozzájárul a kötött ruhadarabok kellemes, kényelmes viselési tulajdonságaihoz, hiszen a ruhadarab könnyen követi a testmozgásokat, másrészt azonban egyes felhasználási területeken hátrányos is lehet (például ez okozza a kelme kipúposodását a nadrágok térdén, kabátok, ruhák ujjának könyökrészén). Műszaki felhasználásoknál sokszor éppen olyan kelmékre van szükség, amelyek a lehető legkevésbé nyúlnak. Erre szerkesztették meg az ún. kisnyúlású kelméket, amelyek olyan kötési módokkal készülnek, ami akadályozza a szemek alakváltozását. Ilyen tulajdonságot ad például a korábban már bemutatott mögéfektetés, de ilyen célt szolgálhatnak az előző cikkekben említett vetülék- és láncfonalbefektetéses, valamint a multiaxiális kelmeszerkezetek is.

megfelelő kelmeszerkezet választásával is. Az 1. ábra például a ruhadarabok kezelő-, derék- vagy lábszár-szegélyének készítésére elterjedten használatos szegélykötést ábrázolja keresztmetszetében. A szín- és fonákoldali szemeket összekötő szemlábak (a) itt harmonikaszerűen működve megengedik, hogy nyújtás hatására a kelme szélesség irányban erősen megnyúljon. Ha a fonal eléggé rugalmas és a szemhossz-szem-sűrűség arányt is helyesen állították be, jelentős nyúlást okozó húzóerő megszűnésekor is a kelme eredeti állapotába ugrik vissza.

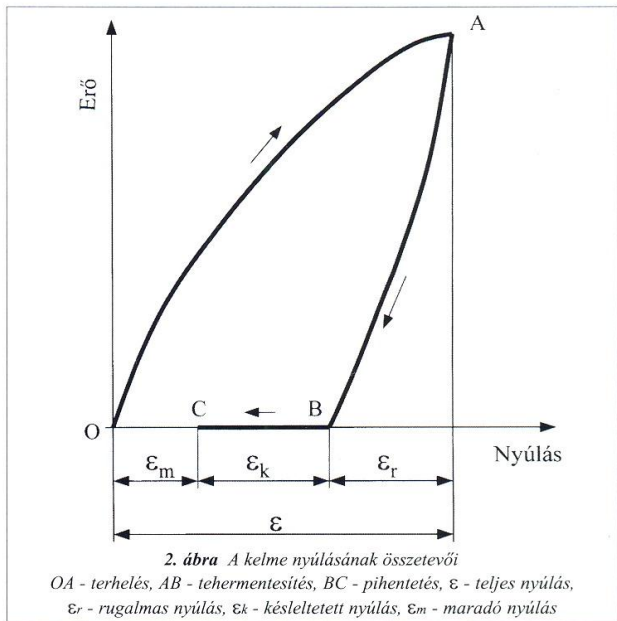
Az alaktartás vagy mérettartás rendkívül fontos kelmetulajdonság, ami magában foglalja egyrészt azt, hogy az eredeti alakjából kitérített kelme (ill. a belőle készült kötöttáru) lehetőleg minél nagyobb mértékben térjen vissza eredeti állapotába (alakjára), másrészt azt is, hogy a mosásban ne torzuljon el.

Amikor a szálanyagokból fonalat készítenek, ill. a fonalból kelmét kötnek, továbbá amikor a kelmét különböző kikészítési műveleteknek vetik alá, ez óhatatlanul, még a leggondosabb kezelés mellett is mechanikai igénybevételeket okoz, ami miatt a szálak, majd a fonalak ill. szemek megnyúlnak, alakjukat megváltoztatják. Ez azzal jár, hogy a kelmében feszültségek lépnek fel, amelyek nedves kezelések során – különösen ha egyúttal hőhatás is fellép – feloldódnak. Emiatt a szemek igyekeznek visszatérni eredeti állapotukba, következésképp megváltoztatják a belőlük álló kelme méretviszonyait. Ez a kelme

hosszának és szélességének megnövekedésével vagy csökkenésével járhat, aszerint, hogy az alkalmazott gyártási körülmények milyen elváltozásokat hoztak létre a kelmében. Ennek a következménye az a jól ismert jelenség, hogy a kötöttáru mosás közben egyik vagy mindkét irányban zsugorodik vagy megnyúlik. Ez a tulajdonság az alkalmazott kötési ill. kikészítési körülményekkel befolyásolható, következésképp megfelelő gépbeállításokkal, helyesen kialakított gyártástechnológiával javítható. Természetesen nagy szerepe van ebben a feldolgozott fonalnak is, hiszen a szálak duzzadási hajlama és feszültségfeloldásra való képessége erősen függ a nyersanyagtól. Ez az egész kérdéskör alapvető fontosságú a kötöttáru használhatóságának, minőségének megítélésében, ezért a gyártás teljes folyamatában különösen nagy gondot kell fordítani azokra a gyártási paraméterekre, amelyek ezt befolyásol(hat)ják. Fontos szerep hárul ebben a fonalgárakra is, amelyek megfelelő fonal-előkészítéssel gondoskodhatnak arról, hogy a fonalakban ne legyen eleve nagy feszültség, de a gépgyárakra is, amelyek a gépkonstrukció útján biztosíthatják, hogy a kötés ill. kikészítés közben a megmunkálás alatt álló kelmét a gépen minél kisebb feszültségnek tegyék ki.

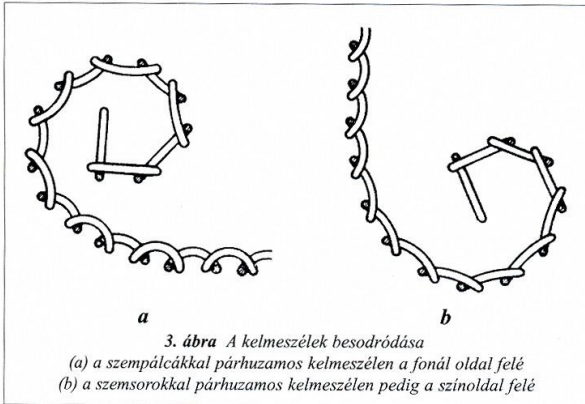
A kelmék a rájuk ható mechanikai igénybevétel, nyújtás hatására szárazon is változtathatják a

méreteiket. A megnyújtott kelme a tehermentesítést követően valamelyest azonnal összeugrik (2. ábra AB szakasz), a továbbiakban azonban csak hosszabb-rövidebb idő után közelíti meg eredeti alakját (BC szakasz), és van teljes nyúlásának (ϵ) egy kis része, amely véglegesen megmarad (OC szakasz). Az azonnal visszaalakuló részt rugalmas nyúlásnak (ϵ_r), a hosszabb idő után visszaalakuló részt késleltetett rugalmas nyúlásnak (ϵ_k), a véglegesen nyújtott állapotban maradó részt maradó nyúlásnak (ϵ_m) nevezzük. Ezek aránya nyersanyagonként, kelmefajtánként és a kikészítéstől függően változik, és természetesen az a legjobb, ha a rugalmas nyúlás a legnagyobb, a késleltetett rugalmas nyúlás mielőbb visszaalakul (azaz a késleltetési idő rövid), a maradó nyúlás pedig a lehető legkisebb. Mindez a gyártás körülményeivel erősen befolyásolható. A késleltetett rugalmas nyúlás komoly zavarokat okozhat a konfekcionálásban, hiszen a végleges állapotba még vissza nem tért kelméből kiszabott idomdarabok már a szabás után nyerik vissza eredeti alakjukat, ám ekkor már a kiszabott alak torzul. Ezért nagy gonddal kell arra ügyelni, hogy szabás előtt a kelmében uralkodó feszültségek kiegyenlítődhessenek, alakváltozásuk még a szabás előtt következhessek be, és a kiszabott idomdarabok utólag már ne "mozogjanak". Ehhez az kell, hogy egyrészt óvatosan kell a kelmét kezelni, nem szabad



felesleges húzásoknak kitenni, másrészt hagyni kell pihenni a szalmas előtt, hogy késleltetett rugalmas nyúlása visszaalakulhasson.

fonalerők kiegyenlítik egymást. Ez ellen a jelenség ellen nem hőrögzíthető (pl. természetes szálasanyagokból készült) kelmék esetében sokat nem lehet tenni, de



3. ábra A kelmészélek besodródása
(a) a szempálcákkal párhuzamos kelmészélen a fonál oldal felé
(b) a szemsorokkal párhuzamos kelmészélen pedig a színoldal felé

A szabást megnehezítheti és fokozhatja a szabászati veszteséget egyes kelmefajták (az egy tűágyon kötött, ún. egyszínoldalas kelmék) azon tulajdonsága, hogy a széleik besodródnak. Ennek oka az, hogy a szemben a valóságban térgörbét alkotó fonalak igyekeznek kiegyenesedni, emiatt a kelme szempálcákkal párhuzamos (hosszszanti) szélei a kelme fonák oldala, a szemsorokkal párhuzamos (keresztirányú) szélei pedig a színoldal felé hajlanak (3. ábra). Két tűágyon kötött (kétszínoldalas) kelméknél ez a jelenség nem lép fel, mert a szélső szempálcákban ill. szemsorokban lévő szín- és fonákoldali szemekben a

a végkelmék széleit a besodródás ellen a kikészítés során ragasztóval be szokták kenni, hogy legalább a szabászati terítés könnyebb legyen. A vágott szélek besodródása akkor is bekövetkezik. Szintetikus szálasanyagból készült kelméknél a helyesen végzett hőrögzítés csökkenti vagy akár meg is szüntetheti ezt a kellemetlen jelenséget.

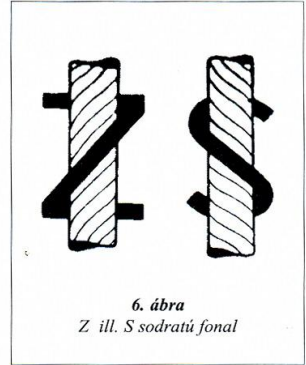
A vetülékrendszerű kötött kelmék kellemetlen tulajdonsága a szemfutásra való hajlam. Ez azt jelenti, hogy ha egy fonal elszakad a kelmében, akkor a szakadás helyének megfelelő szempálcában az egymás alatt lévő szemek nincsenek ami megtartsa és azok fel-

bomlanak (4. ábra). Ez a jelenség bonyolultabb szerkezetű, mintás kötéseknel ritkábban fordul elő, vagy legalábbis nem terjed ki olyan sok szemre, mint a sima kötésekben, mert a szemek kihúzódását előidéző fonalerők jobban eloszlanak. A szemfutásra különösen érzékeny harisnyáknál feltartott szemekkel kombinált kelmeszerkezettel, az ún. micro-mesh (magyaros ejtéssel: mikromes) kötéssel igyekeznek gátat szabni a szemfutásnak. Ennek egy változatát mutatja az 5. ábra.

Egyes körkötött kelmék kellemetlen tulajdonsága, hogy a kelmékben a szemsorok általában több bekezdésű csavarmenet alakjában helyezkednek el, ezek nem merőlegesek a szempálcákra. A szemsoroknak ez a ferde elhelyezkedése esetenként esztétikai hibát okozhat a konfekcionált késztermékben, ami különösen keresztcsíkos kelméknél zavaró. Kiküszöbölésére a körkötőgépeken megfelelő segédberendezés alkalmazható, de az ilyen kelméket a kikészítésnél is megfelelően kell kezelni.

Ugyancsak a szemsorok és szempálcák merőlegestől való eltéréseivel jár az egy tűágyon kötött

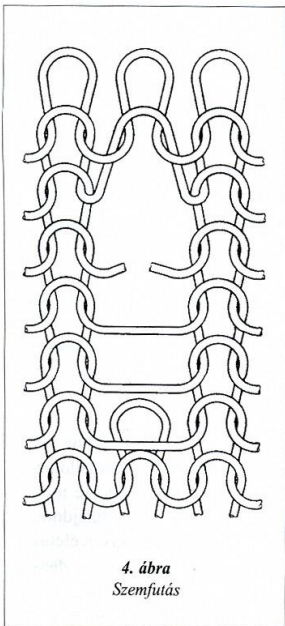
(egyszínoldalas) körkötött kelmék elcsavarodása, aminek okát a fonalak sodrott voltában kell keresni. Kiküszöbölésére csak az a lehetőség kínálkozik, hogy viszonylag kevésbé sodrott fonalakat kell használni, és előnyös, ha a körkötőgép egymást követő munkaelemeihez váltakozva S ill. Z sodratirányú fonalat (6. ábra)



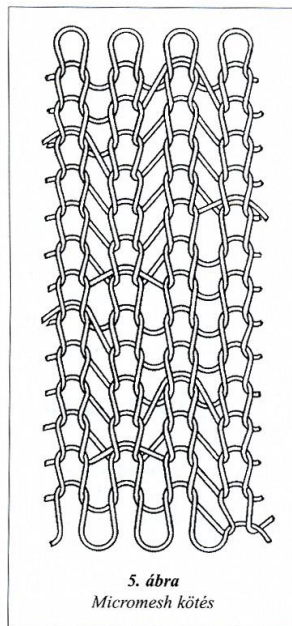
6. ábra
Z ill. S sodratú fonal

füznek be, mert ez esetben a kétféle sodratirányú fonalaknak a kelmét elcsavará hatása közömbösíti egymást - ez azonban a gyakorlatban sajnos ritkán kivitelezhető.

Lázár Károly



4. ábra
Szemfutás



5. ábra
Micromesh kötés