

Alenka Pavko Čuden  
 Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje,  
 Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana

## ITMA 2015 – Sodobno pletilstvo: trajnostna naravnost in kroženje inovacij

### *ITMA 2015 – Modern Knitting: Sustainable Orientation and Circulation of Innovations*

#### Strokovni članek/Professional Article

Prispelo/Received 02-2016 • Sprejeto/Accepted 02-2016

#### Izvleček

Na sejmu ITMA 2015 v Milanu so se nadaljevali trendi prejšnjih razstav. Za pletenje je že nekaj časa značilno prepletanje tehnologij v pletilski panogi, iskanje idej na področju preostale mehanske tekstilne tehnologije, pa tudi na področju kemijskih tekstilnih procesov. V zadnjem času se tudi na področju pletenja poudarja družbena odgovornost pri izkoriščanju virov. Predvsem v Evropi imajo prednost pletilniki, ki ponujajo okolju prijaznejše tehnike izdelave, manj negativno vplivajo na okolje in pomembno zmanjšujejo nastanek odpadkov. Pomembna je tudi povečana učinkovitost, tj. povečana hitrost pletenja, za katero se je pred časom zdelo, da je pri nekaterih izdelovalcih že dosegla zgornjo mejo. Pozornost je namenjena recikliranju surovin in potrošnega materiala, npr. olja za mazanje igelnic. Še naprej se zmanjšuje trenje, predvsem z zmanjševanjem kontaktnih površin med strojnimi deli. Projektirani poskušajo čim lažja ogrodja strojev in čim lažje pletilne elemente. Združujejo se delovne faze in tehnologije, da se prihrani pri času izdelave. Najpomembnejša novost je nadaljnji razvoj hibridnega procesa predenja in pletenja. Najnovejši krožni pletilniki imajo različne delitve v igelni plošči in cilindru, kar omogoča izdelavo inovativnih dvoplastnih struktur. Pri ploskem pletenju je novost obrnjeno platiranje, ki prinaša nove, fine vzorce in strukture. Očiten je razvoj tehničnih pletiv.

Ključne besede: ITMA'15, votkovno pletenje, snutkovno pletenje, brezšivno pletenje, pletilnik, novosti

#### Abstract

*At ITMA 2015 in Milan the trends of previous exhibitions continued. Knitting has long been characterized by interlacing technologies within the knitting sector, seeking ideas from other mechanical textile technologies, and also in the field of chemical textile processes. Recently, also in the knitting sector, social responsibility in the exploitation of resources has been emphasized. Especially in Europe, knitting machines that offer environmentally friendly manufacturing techniques, with less impact on the environment and with significant reduction of the waste generation have been privileged. Increased efficiency, i.e. increased knitting speed, has also become an important issue for which it appeared not so long ago that some manufacturers already reached the peak. Attention is paid to the recycling of raw materials and other resources such as lubricating oils for needlebeds. Friction reduction continues, especially by reducing the contact surface between machine parts. Lightweight machine frames as well as lighter knitting elements have been designed. Work phases and technological processes have been merged to save the production times. The most important change is further development of the hybrid spinning and knitting process. The latest circular knitting machines have different gauge in the dial and cylinder which enables the production of innovative two-layer structures. The field of flat knitting has been facing new inverse plating, which brings new, fine patterns and structures. The development of technical fabrics has become an obvious trend in the knitting sector.*

*Keywords: ITMA'15, weft knitting, warp knitting, seamless knitting, knitting machine, novelties*

## 1 Uvod: vrnitev v Milano

ITMA, najpomembnejša svetovna razstava tekstilne opreme v Evropi, se je leta 2015 po dvajsetih letih vrnila v Milano. Leta 1995 je bilo pletilstvo na milanskem sejmu ITMA okrnjeno, brez nogavičarjev, saj so se ti odločili za samostojno predstavitev na novem sejmu FAST v Veroni. V nasprotju z drugimi tekstilci so se ploski pletilci v Milanu predstavili tudi med letoma 1995 in 2015, na IKME 2003, ko so bojkotirali razstavo ITMA 2003 v Birminghamu, organizirano teden dni zatem. Razstava IKME 2003 je bila namenjena izključno ploskemu pletenju, ki ga zato v Birminghamu ni bilo videti. Organizirana je bila časovno in prostorsko ekonomično, po vzoru modnih sejmov pa je ponudila tudi informacijski del, kjer so bili razstavljeni vzorci pletiv iz različnih materialov in vezav, vključno s podporo CAD. Razstava IKME in druge pletilske razstave, organizirane v Italiji, npr. TechnoTma in prej omenjeni FAST, so ugasnile, ITMA pa se je na področju pletenja do leta 2015 postopoma vrnila v stare tirnice. Eskapade izdelovalcev pletilske opreme na manjše sejme se očitno niso obnesle, a so nedvomno vplivale na boljšo organizacijo Itme, njeno poglobljenost, vseobsežnost in hkrati tudi učinkovitost. ITMA je za svojo rast usvojila koncept drugih sejmov: vključitev informacijskih površin, forumov in predavanj, nacionalnih predstavitev, modnih revij, predstavitev izobraževalnih ustanov in inštitutov ipd. Postala je tudi krajša. Iz drage desetdnevne razstave, ki je bila povod za odcepitve nekaterih panog, se je skrajšala na stroškovno obvladljivo ter hkrati večplastno in intenzivno osemdnevno prireditev.

Odlično se je obnesel tudi koncept medijske podpore, rojen leta 2003 v Birminghamu. Izdaje časopisa ITMA Daily News so postale nuja. Brez njih ni več Itme, saj prek intervjujev predstavljajo pomembne osebnosti in podjetja, pišejo o novih smernicah, prinašajo novice in iskricke. Letos je bilo v prvih šestih dneh sejma izdanih šest številčk časopisa, ki je prinašal informacije na 64 straneh formata A3. Vsak obiskovalec Itme je vsak dan še pred vstopom na sejem dobil v roke novo izdajo. Uredništvo je prevzela britanska medijska hiša World Textile Information Network – WTin, ki poleg kulturne pletilske revije Knitting international izdaja tudi revije Digital textile, Future materials, International Dyer, Nonwovens report internaional, Textile month international in Twist. Urednica ITMA Daily News je

bila Marianne Curtis, sicer urednica revije Knitting international, ki je s svojo ekipo več kot odlično opravila zahtevno delo.

## 2 Nadaljevanje razvoja zadnjih desetletij: prepletanje tehnologij in kroženje inovacij

Za pletenje je že nekaj časa značilno prepletanje tehnologij v okviru pletilske panoge. Pletilci se medsebojno navdihujejo. Izboljšave, razvite v okviru ene podpanoge, spodbudijo razvoj in izpeljavo idej v drugi pletilski podpanogi. Sestavljene igle so se npr. iz snutkovnih pletilnikov že pred mnogimi leti preselile na področje votkovnega ploskega pletenja. Temeljno konstrukcijo sestavljene igle za snutkovne pletilnike je Shima Seiki že pred dvajsetimi leti naprej razvila v drsno iglo, Steiger pa je pred časom patentiral svojo različico. Tehnologija izdelave hlačnih nogavic je navdihnila izdelavo brezšivnih oblačil; brezšivno (seamless) pletenje je ovrglo začetne dvome in se v 21. stoletju razvilo v tržno uspešno podpanogo. Koncept modularnih pletilnikov se je s kotonskih pletilnikov prenesel na ploske V-pletilnike; idejo sta povzela Steiger z Multivesto in zdaj že bivši Protti. Tehnika relativnega gibanja igel in platin se je s krožnega pletenja prenesla v plosko pletenje, saj je preja pri tem manj obremenjena.

V Milanu je bilo vidno nadaljevanje tega trenda. Izdelovalci ploskih votkovnih pletilnikov so od krožnega pletenja povzeli in nadgradili idejo obrnjenega platiranja (ang. inverse plating), ki je bila ena vodilnih idej razstave. Izdelovalci krožnih votkovnih pletilnikov so prikazali izpeljanko pletenja z več delitvami, značilno za ploske V-pletilnike. V nasprotju s ploskimi pletilniki, kjer se na istem pletilniku lahko ločeno zaporedno pleteta pletivi različne gostote, ker razporeditev vključenih igel določa dve različni delitvi pletilnika, sta pri krožnih pletilnikih igelna plošča in igelni cilinder različnih delitev; razmerje je 1 : 2, celo 1 : 4. Pletivo ima torej na licni in hrbtni strani različno gostoto oz. je pleteno z različno delitvjo. Pričakovati je, da bo takšna rešitev v prihodnje navdihovala tudi ploske votkovne pletilce. Brezšivno pletenje se je z votkovnih krožnih pletilnikov preneslo na snutkovne krožne pletilnike telesnega premera. Prepletanje tehnologij se je v zadnjem času razširilo tudi zunaj okvira pletilske panoge. Poleg že uveljavljenega koncepta dopolnjevanja različnih tekstilnih

tehnologij (pletenje, tiskanje, vezenje, šivanje) za doseganje največjega mogočega oblikovalskega učinka Total design System, ki ga je pred desetletji uvedla Shima Seiki, je bilo v Milanu opaziti izrazito prepletanje mehanskih in kemijskih tekstilnih tehnologij in kroženje inovacij. Pletenje čedalje pogosteje posnema tkane strukture, ne le v snutkovnih, ampak tudi v votkovnih strukturah. Avantgardni hibridni votkovno-snutkovni pletilnik Shima Seiki LAPIS je nadgradil nov model, ki zmore tudi oblikovano pletenje. Posnemanja videza tkanin sta se med ploskimi pletilci lotila tudi Stoll in Steiger. Izdelovalec krožnih pletilnikov Mayer & Cie je že pred desetletjem podiral stereotipe o neprimernosti uporabe pletiv za izdelavo moških suknjičev. Tudi v Milanu so bila predstavljena kompaktna pletiva z videzom tkanin s krožnih pletilnikov.

Najpomembnejši in najnovejši primer prepletanja mehanskih tekstilnih tehnologij so seveda krožni predilsko-pletilski sistemi. Po Itmi v Barceloni v medijih ni bilo zaslediti veliko o nadaljevanju tega koncepta, v Milanu pa so izboljšane oz. nove različice hibridnih predilsko-pletilskih krožnih pletilnikov prikazali vsi trije inovatorji: Terrot, Mayer & Cie in Pai Lung. Prva dva kot izhodišče uporabljata predprejo, Pai Lung pa predilski pramen. Predilsko-pletilski koncept je edini, ki se glede revolucionarne inovativnosti lahko meri z idejo Tsudakome o pletenju brez sani.

Pri pletilskih tehnikah iščejo navdih tudi v kemijskih tekstilnih tehnologijah. Stoll je že pred časom ponaredil tehniko izžiganja – devoré. Delno prosojen, čipkast učinek nastane zaradi žakarskega pletenja prosojne monofilamentne niti in debelejše, vzorčne niti. Tehnika se promovira kot zaščitena blagovna znamka Stoll-Devore Knit® in s sloganom: »Bringing decorative and functional knitwear together [1].« Za eno svojih prejšnjih kolekcij pletiv je Stoll razvil pletivo z videzom spranega džinsa. Pletivo je izdelano iz preje, obarvane z indigom, pletilska struktura, ki jo je mogoče izdelati na pletilnikih nove generacije CMS ADF-3, pa brez nadaljnje mehanske obdelave, ki je značilna za pravi tkani džins, daje videz spranega in obrabljenega džinsa.

Pletilstvo sega tudi v obutveno industrijo, predvsem na področje športne obutve. Nike in Adidas že nekaj časa v sodelovanju z izdelovalci pletilnikov razvijata športne, predvsem nogometne copate s pletenim vrhnjim delom. Med njimi sta najbolj znana modela Nike Flyknit [2] in Adidas Primeknit. Tudi kitajski Cixing, lastnik švicarskega Steigerja, Long

Xing in Matsuya so se lotili pletenja sestavnih delov športnih copat.

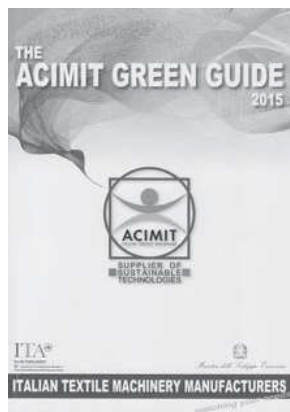
Prepletanje tehnologij ni ključnega pomena le zaradi razvoja, usmerjenega v nove vizualne učinke ter izdelavo sodobnih modnih oblačil in obutve, ampak predvsem zaradi usmeritve na področje tehničnih pletiv. Predvidevajo namreč, da bo svetovni trg tehničnih tekstilij do leta 2020 dosegel 4,5-odstotno letno stopnjo rasti. Rast sektorja tehničnih tekstilij, med njimi tudi pletiv, se kaže v povečani uporabi tehničnih tekstilij v medicini in proizvodnji oblačil za posebne namene. Hkrati se ocenjuje, da bo svetovni trg tekstilnih strojev do leta 2020 rasel predvsem na račun avtomobilske industrije in gradbeništva. Največji trg bo predvidoma Azija z Oceanijo, največji kupci pa Kitajska, Indija, Indonezija in Bangladeš [3]. Pletilniki, ki so bili tradicionalno namenjeni izdelavi oblačil, gredo s svojo novo večfunkcionalnostjo in uporabnostjo za pletenje tehničnih pletiv nedvomno v korak s tem trendom.

### 3 Ključna beseda Itme 2015: trajnost

Ključna beseda v Milanu je bila **trajnost** [4]. Podkrepljena je bila s podelitvijo Cematexove nagrade za inovacije na področju trajnosti Sustainable Innovation Award. Trajnostni koncept Itme je bil dodatno poudarjen s predavanji o trajnostnih inovacijah, inovacijskih dosežkih, tehničnih tekstilijah in recikliranih materialih. Izdelovalci pletilnikov zadnje čase svoje promocijske aktivnosti usmerjajo v poudarjanje zmanjšane porabe energije, večje delovne in vzorčne učinkovitosti pletilnikov ter zmanjšane količine odpadkov. Mnogi so v Milanu svoje trditve celo podkrepili z izračuni o deležu prihranka zaradi zmanjšanja porabljenega prostora, zmanjšanja obsega človeškega dela, zmanjšane porabe virov ipd. Pozornost je namenjena recikliranju surovin in potrošnega materiala, npr. olja za mazanje igelnic. Še naprej se zmanjšuje trenje, predvsem z zmanjševanjem kontaktnih površin med strojnimi deli. Poskušajo projektirati čim lažja ogrodja strojev in čim lažje pletilne elemente. Združujejo delovne faze in tehnologije, da se skrajša čas izdelave.

Zelenemu vodniku po Itmi [5], ki ga je ob Itmi 2011 v Barceloni prvič predstavil MCL Global, izdajatelj Knitting Trade Journala, se je pridružil tudi vodnik ACIMIT [6], ki ga je izdalo istoimensko italijansko združenje izdelovalcev tekstilnih strojev.

V zadnjem času se tudi na področju pletenja poudarja družbena odgovornost pri izkoriščanju virov. Predvsem v Evropi imajo prednost pletilniki, ki ponujajo okolju prijaznejše tehnike izdelave, manj negativno vplivajo na okolje in pomembno zmanjšujejo nastanek odpadkov. Pomembna je tudi povečana učinkovitost, tj. povečana hitrost pletenja, za katero se je pred časom zdelo, da je pri nekaterih izdelovalcih že dosegla zgornjo mejo.



Slika 1: ACIMIT Green Guide 2015 [6]

## 4 Pletilniki

### 4.1 Ploski V-pletilniki

V Milanu je pred dvema desetletjema na področju votkovnega ploskega pletenja s pletilno tehniko presenetila Tsudakoma, ki sicer izdeluje tkalske stroje. Predstavila je popolnoma nov pristop – pletenje brez sani. Inovacija je bila v industrijskih razmerah kratkega veka; zaradi tehničnih omejitev se je votkovna pletilna tehnika vrnila h koreninam, k pletenju s sanmi s kretnicami in kretničnimi kanali, ki po principu eno- ali večsternih tehnik dvigujejo igle v delovanje. Do danes na Itmi ni bil prikazan primerljivo revolucionaren in inovativen koncept pletenja.

**Shima Seiki**, ustanovljena leta 1962 za razvoj in trženje popolnoma avtomatskih rokavičarskih pletilnikov, je prek pletilnikov za izdelavo ovratnikov razširila razvoj na ploske V-pletilnike ter pred dvajsetimi leti na milanski Itmi'95 predstavila družino pletilnikov SWG in revolucionarno Whole garment (WG) tehnologijo za izdelavo celovitih oblačil ter t. i. pletenje v celem [7]. Do danes je pletenje v celem postalo standard. Leta 1995 v Milanu so novinarji takrat novo tehnologijo pletenja v celem Whole Garment poimenovali »čar vzhoda« oz. »the

magic of the Orient«. Danes o tej tehnologiji pri Shimi pravijo, da je »polnoletna«.

Današnji cilj tega vizionarskega japonskega izdelovalca pletilnikov je postati mojster obvladovanja trajnosti oz. kot pravi njihov slogan »to master the art of sustainability«. S tehnologijo pletenja v celem so že pred dvajsetimi leti postavili temelj trajnostne naravnosti, saj WG zahteva le malo človeškega dela, pri izdelavi oblačil v celem pa ni odpadkov. Shima Seiki se v zdajšnjem duhu trajnosti zavzema za lokalno proizvodnjo oblačil v celem za domače trge, kar bi zmanjšalo transportne stroške. Z drugimi besedami: poudarja ekonomske in logistične prednosti pletenja v celem ter se zavzema za vrnitev pletilske proizvodnje na območja, od koder se je pletenje izselilo zaradi prevelikih stroškov dela.

Shima svojo trajnostno naravnost udejanja prek fotovoltaične elektrarne, ki na dan proizvede 1550 kW električne energije, zanjo je dobila državno nagrado za prispevek k ekološkemu razvoju. Poleg tega je na območju tovarne zasajenih 12.000 dreves kot prispevek k zmanjšanju izpustov CO<sub>2</sub> [8, 9].

Leta 1997 je Shima najprej na japonski razstavi OTEMAS, nato pa na Itmi 1999 v Parizu predstavila drsno iglo, ki pomembno povečuje in poenostavlja vzorčne možnosti. Drsno zapiralo sestavljene igle se pri zapiranju prek meje konice kavlja razcepi in omogoča prenašanje zank na igle nasprotnih igelnice brez sicer potrebne prenašalne vzmeti na prenašalnih iglah. Patentirana drsna igla je še danes temelj raznolikih vzorcev in struktur, ki jih kot pletilski delež koncepta Total design System ponuja tehnologija Shima Seiki [8–12].

Tudi v Milanu je bil poudarek na inovativnih vzorčnih možnostih. Razstavni prostor Shima Seiki je bil dodelan do podrobnosti. Z modernimi in tradicionalnimi elementi scenografije je prepričljivo izražal duha »made in Japan«. Obiskovalci smo dobili v roke celo načrt postavitve strojev in drugih eksponatov. Velik del je zavzemala galerija vzorcev pletiv, ki si jih je bilo mogoče natančno ogledati in jih analizirati. Vsekakor raj in navdih tako za oblikovalce pletiv kot za tehnologe. Cesarstvo čutil in vtisov.

Zadnji razvojni dosežek Shima Seiki je pletilnik MACH2XS, opremljen drsnimi iglami v vseh štirih igelnicah in vzmetnim platinskim sistemom, ki deluje stalno, ne glede na položaj sani, in le nežno zadržuje zanke. Sistem hitrega vračanja sani R2CARRIAGE je podprt z izboljšano programsko opremo. Novi odvlek pletiva je računalniško podprt. Plošče odvleka

so opremljene z iglami za nadzorovanje napetosti odvleka. Razdeljene so v odseke, široke 1,5", da je nadzorovan tudi odvek po širini pletiva. Nadzor nad napetostjo odvleka omogoča 3D oblikovanje WG oblačil. Pletiva, izdelana na tem pletilniku, so namenjena za modne in športne pletenine, oblazinjenje, medicinska, avtomobilska in druga industrijska pletiva. Pletilnik se odlikuje po visoki hitrosti pletenja, do 1,6 ms<sup>-1</sup> [8].



Slika 2: Shima Seiki MACH2XS [8]

Nova pletilnika SRY123LP in SRY183LP se razlikujeta po širini igelnice in imata dve ležišči s pritiskali zank nad konvencionalnima igelnicama. Pleteta tkaninam podobne strukture in tehnične tekstilije s konvencionalnimi, kovinskimi ali monofilamentnimi prejami. Stroja sta visokoproduktivna, saj dosežeta hitrost do 1,4 ms<sup>-1</sup>. Opremljena sta s sistemom hitrega vračanja sani R2CARRIAGE. SV različica pletilnikov ima možnost pletenja z več delitvami, ki jo pri Shima Seiki označujejo z WideGauge®. Pri finjši delitvi pletejo vse igle, pri bolj grobi pa vsaka druga [8].

V družino novih pletilnikov SWGN<sub>2</sub> spadajo ozki pletilniki z delovno širino igelnice 10", 16", 24" ali 36". Namenjeni so izdelavi brezšivnih modnih dodatkov: rokavic, nogavic, kap, ovratnikov ter otroških oblačil, legic in brezrokavnikov. Z uporabo posebnih prej so primerni tudi za pletenje tehničnih, medicinskih in športnih tekstilij [8].

Razstavljeni pletilniki družine SVR so t. i. pletilski »delovni konji« in nadomeščajo krojno pletenje na legendarnih pletilnikih družin SES in SSG. Hitrost pletenja dosega 1,4 ms<sup>-1</sup> [8].

Shima Seiki je predstavila tudi manjše inovacije, med njimi avtomatsko izdelavo niti na intarzijskih pletilnikih, kar zmanjšuje potrebo po ročni izdelavi niti.

Shima Seiki je v duhu Total Design Systema razstavila SIP-160F3 ink jet tiskalnik in P-CAM 161S krojilni stroj. SIP-160F3 tiskalnik je primeren za tiskanje malih serij. Tiska z veliko hitrostjo po kroju, neposredno na pletivo ali na oblačila. P-CAM 161S krojilni stroj je mogoče stopenjsko nastaviti na štiri delovne širine od 1,6 m do 2,2 m in debeline od 20 mm do 75 mm. Primeren je za krojenje oblačil in tehničnih tekstilij [8].

Shima Seiki je predstavila tudi posodobljeno različico vzorčne in nadzorne postaje SDS-ONE APEX3, ki zagotavlja celovito računalniško podporo od načrtovanja pletiv in pletenin prek oblikovanja za proizvodnjo do pospeševanja prodaje. Z novim 3D grafičnim orodjem za izdelavo še kakovostnejših simulacij je časovno in energijsko drag postopek izdelave vzorcev učinkovito skrajšan. APEX3 je temelj sistema Total design; podpira tudi oblikovanje in simulacijo na številnih drugih področjih, kot so krožno pletenje, tkanje in tiskanje. V sodelovanju s Toyota Industries Corporation je bil razvit popolnoma nov sistem APEX-T, ki ponuja konstrukcijske rešitve izdelovalcem statev z zračnim curkom [8].

Vodilni nemški izdelovalec ploskih pletilnikov **Stoll** je na Itmi pred dvema desetletjema nastopil s sloganom »Pletenje na pravi način« oz. »The right way to knit«. Po začetku računalniške dobe v pletilstvu, z »izstrelitvijo« CNCA pletilnikov leta 1979, je bil Stoll sredi 90. let prejšnjega stoletja zagotovo eden vizionarskih izdelovalcev ploskih pletilnikov. Leta 1994 je vpeljal tandemske visokozmogljive pletilnike CMS in leta 1996 vstopil na kitajski trg. Vizionarski je ostal do danes in takšen je bil tudi na Itmi 2015.

Stoll prodaja svoje pletilnike v 70 držav po svetu. Pred kratkim se je partnersko povezal s kitajsko skupino Shang Gong s sedežem v Šanghaju, ustanovljeno leta 1965. Shang Gong deluje predvsem na področju konfekcije, avtomatizacije in robotizacije. V Evropi obvladuje Durkopp Adler, Pfaff Industrial in KSL Keilmann. Shang Gong je postal Stollov manjšinski partner: partnerstvo naj bi pripomoglo k razvoju Stolla na področju tehničnih tekstilij ter k širitvi na azijske trge. Stollove dosedanje vrednote: inovativnost, kakovost, servis, podpora in odzivnost ostajajo prioriteta [12–15].

Stollov razstavní prostor v Milanu je bil namenjen tehnologiji ADF, ki je kratica za »Autarkic Direct Feed«. Poleg modelov družine CMS ADF 32, ki imajo 32 vodilcev preje na 16 tirnicah, so bili predstavljeni tudi preprostejši modeli s 16 vodilci. Vodilci se

gibljejo neodvisno od sani, njihov položaj pa je vertikalno in horizontalno nastavljev [16].

Na ogled je bila izdelava različnih strukturnih pletiv v že videnih pletilskih tehnikah: pletenje z več delitvami, intarzijsko pletenje in filigransko pletenje devoré. Veliko pozornosti je pritegnil pletilnik, na katerem je bilo prikazano obrnjeno platiranje, novo-stara pletilska tehnika, ki povečuje vzorčne možnosti ploskega pletenja. Stoll jo imenuje ikat-platiranje, ker zaradi zabrisanih linij vzorcev spominja na tradicionalno tehniko tekstilnega tiska. Tudi Stoll se je usmeril v pletilske strukture, ki posnemajo videz ročnega tkanja [17]. Grobo pletivo z videzom tkanine je raztežno v navpični smeri, razteznost v prečni smeri pa je zmanjšana [16].

Najmanjši prikazan Stollov pletilnik je bil prototip CMS 202HP B, ozek in prostorsko varčen stroj z delovno širino 24", dvema pletilno-prenašalnima sistemoma in osmimi vodilci preje. Na njem je mogoče plesti ožja, predvsem tehnična pletiva, zmore pa tudi pletenje po kroju (ang. fully fashion) [16].

Precejšna pozornost je bila namenjena pletenju s pletilniki grobih delitev. To so dokazovali tudi razstavljeni duhoviti pleteni izdelki, npr. okrogla preproga z vzorcem v obliki pice. Razstavljeni pletilnik z več delitvami CMS 520 C+ multigauge lahko plete z delitvami 1.5 E in 2 E, njegova prednost pa je tudi možnost izdelave zelo redkih pletiv. Grobe delitve so se stopnjevale v ultragrobe [16].

Med prikazanimi novejšimi različicami pletilnikov je tudi CMS 502 HP+ multigauge, pri čemer oznaka »+« za vse stroje pomeni izboljšavo obstoječega modela stroja. CMS 502 HP+ je prilagodljiv, visoko-produktiven pletilnik; tudi ta model je bil prikazan v grobi delitvi E 3,5.2 [16].

CMS 530 HP knit & wear je ultraprilagodljiv pletilnik, optimalen za izdelavo otroških oblačil in dodatkov. CMS 822HP ni novost, a zaradi velike delovne širine igelnice – 84" ostaja v središču pozornosti. Opremljen je z napravo ASCON za merjenje dolžine preje, ki omogoča nadzor in avtomatsko uravnavanje dolžine zanke in s tem kakovosti pletiva. Beleži tudi porabo preje [16].

Stoll je tako kot vsi pomembni izdelovalci pletilnikov prikazal izboljšano programsko opremo, ki ji je dodal sistem za načrtovanje in nadzor proizvodnje PPS (Production and Planning System), sistem za gradiranje krojev GKD (Grading for Knitting Systems) ter ergonomski uporabniški vmesnik. PPS omogoča optimiziranje proizvodnje, načrtovanje in

nadzor naročil, alarmni sistem za hitro obvladovanje problemov, klicanje servisa ter tiskanje proizvodne dokumentacije in nalepk. Sistem je mogoče uporabljati prek tabličnih računalnikov in pametnih telefonov. PPS naj bi za 5 do 10 odstotkov povečal učinek proizvodnje in poslovanja. GKD podpira razvoj pletenih vzorcev in je kompatibilen s programsko opremo M1, uporaben pa je tudi samostojno [16].



Slika 3: Preproga, pletena na pletilniku grobe delitve Stoll, razstavljena na Itmi v Milanu

**Steiger** si je tudi na lanski Itmi delil razstavni prostor s svojim lastnikom, kitajskim izdelovalcem ploskih pletilnikov Cixing. Razstavil je svoje že uveljavljene pletilnike in nekaj novosti.

Taurus 2.170XP je pletilnik za pletenje v celem. Opremljen je s sestavljenimi iglami, ki imajo patentiran drsnik. Ta deluje kot ležišče za oblikovanje zanke in omogoča sprejemanje zanke, medtem ko je ena ali več drugih zank shranjenih v kavljju igle. Za bočno prenašanje zank ni nujno, da so nasprotni igle prazne, saj lahko zanke sprejemajo in oddajajo z drsnikom. Pletilnik je opremljen tudi s klinom za shranjevanje zank, nameščenim pod iglo. Zadrževalni klin (ang. storage punch) je poleg kavljjev igel in drsnikov tretji pletilni element za shranjevanje oz. odstavljanje zank. Novost so tudi motorizirane ščipalke, ki delujejo neodvisno od sani. Medtem ko sani zapletajo, nedelujoč vodilec niti lahko dostavi prejo k ščipalkam; preja je odrezana brez časovnih izgub. Pletilnik je opremljen s 24 vodilci preje, ki so horizontalno in vertikalno gibljivi, kar omogoča ustvarjanje novih struktur [18, 19].

Antares 3.130 je namenjen pletenju z raznolikimi prejami pri visokih hitrostih in z zmanjšano napetostjo. Sani brez mostu pomenijo krajšo pot med navitkom in iglo in zato zmanjšano trenje. Torni odvlek pletiva je patentiran in omogoča pletenje posebnih 3D struktur, vzorcev, ki so značilni za krožne pletilnike, vodoravnih kit in vstavljanih struktur. Vodilci niti so horizontalno in vertikalno gibljivi; na stroju

jih je lahko 16, 24 ali 32. Antares je opremljen s platinjskim sistemom, ki deluje tako, da se platine pogrežneje v nasprotno igelnico globlje kot pri drugih sistemih, kar omogoča intarzijsko pletenje z zelo dolgimi flotirajočimi nitmi in pletenje z vložnimi nitmi. Proge vodilcev niti so razporejene pahljačasto, da so vodilci lažje dosegljivi za vdevanje niti. Vidljivost je izboljšana z dodatkom LED-svetil [18, 19].

Prototip pletilnika C2.185.SCP je bil prvič predstavljen na razstavi ITMA Asia. Opremljen je z novo patentirano drsno iglo. V Milanu je bil razstavljen model z delitvijo 3 E, ki je pletel oblačila v celem. C2.185.SCP je opremljen z 8–24 motoriziranimi dovajalci preje, ki so bili posebej razviti za pletilnike grobih delitev. Bočni premik igelnic je lahko do 4". Pletilnik ima dvosistemske sani brez mostu [18, 19]. Novi Aries 3.130, ki je bil predstavljen že v Barceloni, je visokoproduktivni računalniško vodeni ploski V-pletilnik za krojno pletenje. Pletilnik je preprost za uporabo in vzdrževanje. Opremljen je z do 32 vodilci preje, ki jih je mogoče programirati neodvisno od sani po vsej širini igelnice. Pletilnik ima odvek pletiva nameščen neposredno pod igelnico, kar je le ena izmed Steigerjevih odmevnih preteklih inovacij. Uporabniku prijazen barvni zaslon omogoča preprost nadzor in upravljanje pletilnika. Ogrodje prenovljenega pletilnika je bolj ergonomsko in primernejše za industrijsko proizvodnjo. Kot vsi novejši Steigerjevi pletilniki ima tudi novi Aries sani brez mostu. Aries se odlikuje po velikih vzorčnih zmogljivostih, saj omogoča pletenje intarzijskih in platiranih vzorcev, zbitih reber in vložnih niti [18, 19]. Steiger ponuja tudi pletilnik Libra 3.130, ki je čedalje bolj privlačen za pletenje tehničnih tekstilij in kompresijskih medicinskih izdelkov [18, 19].

Nova programska oprema Model+ je bila razvita za podporo pletilnika Taurus 2.170XP. Omogoča projektiranje brezšivnih oblačil, večplastnih pletiv in kompleksnih intarzijskih vzorcev. Vključuje temeljno knjižnico oblačil, čarovnika za oblikovanje ovratnikov, čarovnika za razvoj krojev, virtualno šivanje sestavnih delov, samodejen prenos v krmilni program, 3D simulacijo verižkanja, gradiranje in risalna orodja za intarzijske vzorce [18, 19].

Tajvanski **Pai Lung** nadaljuje razvoj na vseh frontah. Lani v Milanu se je predstavil na tiskovni konferenci tajvanskih izdelovalcev in pompozno razstavnim prostorom. Od ustanovitve leta 1977 do milanske Itme 1995 je postal tretji največji izdelovalec krožnih pletilnikov. Leta 2008 je na Itmi v Münchnu

predstavil ploske pletilnike in do Itme 2011 v Barceloni razvil predilsko-pletilski koncept, ki ga je do lanske milanske Itme še nadgradil.

Tudi Pai Lung se je v Milanu, tako kot nekateri drugi ploski pletilci, spogledoval s prikazom modnih kolekcij pletenin. V nasprotju s Shime Seiki, ki je svoje vzorce postavila na ogled in otip, so bila modna oblačila Pai Lung z videzom pletenja v celem varno spravljena v izložbah.

Pai Lung je na Itmi dokazal, da gre tudi na področju ploskega pletenja v korak s časom. Pletilnik PLF-IP 132 omogoča pletenje s tehniko obrnjenega platiranja, ki deluje na principu ločevanja prej. S tehniko obrnjenega platiranja je mogoče plesti dvobarvni žakar, kite, mrežaste vzorce in druge enofonturne strukture. Sicer so ploski pletilniki Pai Lung z oznako PLF opremljeni s protiplatinami, pritiskalom zank, ležiščem prenašalnih platin in odskočnimi vodilci prej. Razpon delitev je povečan s 7–14 E na 5–16 E. Platinski in intarzijski vodilci spadajo med opremo po naročilu. Dvosistemskim pletilnikom z enimi sanmi so bili dodani trisistemski pletilniki z enimi sanmi in tandemski dvosistemski pletilniki [9, 20].

## 4.2 Krožni pletilniki

### 4.2.1 Krožni pletilniki z velikim premerom

**Monarch** je eden od izdelovalcev krožnih pletilnikov, ki je razvil pletilnik za dvoplastno pletenje grobega in finega pletiva s kombinacijo različnih delitev na istem pletilniku. Groba preja se plete na igelnem cilindru, ki ima štirikrat bolj grobo delitev kot igelna plošča, na kateri se plete tanjša preja. Omenjeni krožni pletilnik z dvema delitvama M-9MEQG, predstavljen v Milanu, ima premer 30", 96 sistemov in dvojno delitev: 7/28 E. Postavitve igel je mogoče spremeniti v interlok, plesti je mogoče pliš in podloženo pletivo. Pletivo ima na licu grobo strukturo iz debelejše preje, na hrbtu pa podlogo iz tanjše preje. Uporabno je za oblačila [9]. Pletilnik OD5-MXC-E3.2RE delitve 28 E s premerom 30" in 96 sistemi ima povišano ogrodje in širinsko, razprto navijanje, kar omogoča izdelavo do 250 kg pletiva z visoko hitrostjo in v enem koraku. Monarch s tem pripomore k trajnosti, saj je količina odpadka pri plemenitju zmanjšana. Idejo gigantskega navijalnega valja z oznako »G« je že leta 2003 predstavil Mayer & Cie; na valj G je bilo takrat mogoče naviti do 250 kg cevastega, torej nerazprtega pletiva.

Monarch se je trendu izdelave pletiv z videzom tkanin pridružil z visokoproduktivnim pletilnikom

M-LEC6DSI. Prikazani pletilnik je imel delitev 28 E s premerom 38" in 72 sistemi. Izdeluje žakarsko raztezno pletivo za žimnice s polnilno nitjo, ki ima zelo prijeten otip. Možnosti vzorčenja so povečane zaradi treh položajev izbire igel v igelnem cilindru in dveh položajev izbire igel v igelni plošči [9].

Minižakarski pletilnik ODB5-M-LP3B z delitvijo 36 E s širinskim navijanjem, premerom cilindra 30" in 72 sistemi je bil na razstavi opremljen s sistemom RDS (Rotary Drop Cam System) na igelni plošči. Sistem RDS omogoča hitre menjave vzorcev in struktur; prvič je bil predstavljen na Itmi v Milanu leta 1995. Na razstavljenem minižakarskem pletilniku je mogoče izdelovati fina žakarska, rebrasta ali interlok pletiva z elastanom ali brez njega za fino in športno perilo [9]. Monarch je s pletilnikom M-LEC8BSH za pletenje prevlek za vzmetnice predstavil novo ogrodje M, ki je lažje, močnejše in nižje, torej prijaznejše za operaterja; višina je nedvomno prilagojena prodaji na azijskih trgih in tamkajšnji ergonomiji. V sodelovanju s Fukuharo je Monarch ponudil tudi nov aktuatorski sistem, ki produktivnost poveča za 30 odstotkov. Na enem stroju je mogoče naplesti več kot 1000 m pletiva na dan [9, 21].

**Mayer & Cie** je razstavljal na dvonadstropnem, 480 kvadratnih metrov velikem razstavnem prostoru. Glede na odmevno predstavitev predilsko-pletilskega krožnega pletilnika na prejšnji Itmi v Barceloni je bilo pričakovano največ zanimanja za najnovejšo različico tega hibridnega pletilnika [22, 23].

Vsi drugi razstavljeni stroji se odlikujejo po povečani produktivnosti, povečani zanesljivosti in visoki kakovosti pletiva. Razstavljeni pletilnik Relanit 3.2 HS je enofonturni pletilnik za izdelavo pletiva s platinirano elastansko nitjo. Uporablja že standardizirano tehnologijo relanit, a zaradi optimizirane kretnične krivulje v primerjavi s konvencionalnimi krožnimi pletilniki prihrani 30 odstotkov energije. Hitrost pletenja je povečana za 10 odstotkov. Delovanje vodilcev niti je izboljšano, ker je omogočena izbira optimalnega položaja vodilca glede na pletivo, ki se izdeluje. Novi vodilci imajo odprtino za elastansko nit. Kakovost pletiva je nadzorovana s čitalnikom Argus AT; položaj njegove namestitve je bil spremenjen, da so rezultati nadzora pri visokih hitrostih pletenja zanesljivejši [24, 25].

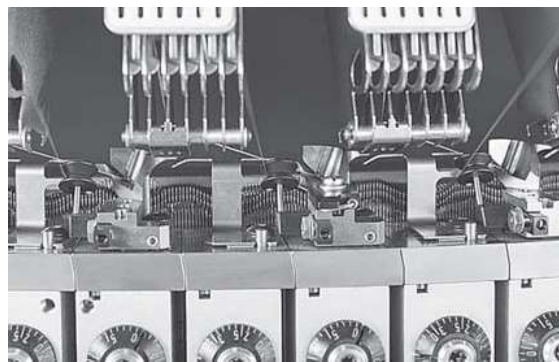
Razstavljen izpeljanka pletilnika Relanit 3.2 R je opremljena z dovajalci za pletenje navpičnih črt in ima izboljšan sistem dovajanja niti. Število dovajalcev niti je podvojeno, kar pomeni, da je podvojena

tudi produktivnost pletilnika. Hitrost pletenja je večja za 20 odstotkov. Delitev pletilnika je mogoče hitro spremeniti s sistemom Quick Change easy (QCe). Ideja o spremembi delitve pletilnika je bila predstavljena že na prejšnji Itmi [24, 25].

Mayer & Cie nadaljuje razvoj popularnih pletilnikov družine OVJA. Primerni so za izdelavo prevlek za vzmetnice. Na Itmi je bil razstavljen pletilnik OVJA 1.6 EM HS z 1,6 sistema na palec, ki plete dvofonturna žakarska pletiva različnih struktur in ploščinskih mas. Hitrost pletilnika je povečana, saj zdaj pri premeru 38" doseže hitrost 30 min<sup>-1</sup>. Hitrejša elektronska izbira igel v igelnem cilindru omogoča hitrejšo menjavo vzorcev. Pletilnik je opremljen s sistemom dovajanja preje, ki je posebej prilagojen vlaganju votkovnih niti z nizko napetostjo.

Mayer & Cie je obiskovalce svojega razstavnega prostora povabil k ogledu drugih treh pletilnikov, razstavljenih v Milanu, a zunaj sejmišča. Med njimi so bili pletilnik za izdelavo žakarskega pliša MCPE 2.4 E, fini pletilnik D4-3.2II z delitvijo do 40 E in pletilnik D4-2.2II za pletenje razmaknjenih pletiv z delitvijo do 32 E. Podobno idejo razstave strojev zunaj razstavišča smo doživeli že leta 1999 v Parizu, ko je Santoni v hotelu nasproti razstavišča Porte d'Orleans prvič razstavil revolucionarne pletilnike »seamless« za brezšivno pletenje [24, 25].

Vsi pletilniki Mayer & Cie so lahko opremljeni s sistemom recikliranja olja za mazanje igel SESNSO<sup>BlueRS</sup>. Za mazanje je tako potrebnega manj svežega olja; navadni pletilniki ga v 20-urnem delovniku porabijo 2,5 do 3 litre. Patentirani proces recikliranja olja temelji na čiščenju trdnih delcev v olju: olje se prečisti v filtru, ki ji nameščen na stroju, in se nato vrne v oljni obtok. Poraba olja se lahko zmanjša tudi za 30 odstotkov [24, 25].



Slika 4: Pletilnik Relanit 3.2 R Mayer & Cie z dovajalci niti za pletenje navpičnih črt [24]



Tudi na področju krožnega pletenja je **Pai Lung** svoj razvoj usmeril v inovativne pletene strukture. V Milanu se je predstavil z vsemi tremi ključnimi novostmi sodobnega pletenja: poleg obrnjenega platiranja in predilsko-pletilske tehnike krožnega pletenja je razvil tudi krožne pletilnike z dvema delitvama. Pletilnik PL-KRN2.5CJ ima delitev 28 E v igelni plošči in 14E v igelnem cilindru. Razmerje delitev je torej 1 : 2, medtem ko je Monarch predstavil pletilnik z razmerjem delitev 1 : 4. Tudi Pletilnik PL-KDPS-HP pleče z dvema delitvama, 14E v igelni plošči in 28 v igelnem cilindru. Namenjen je pletenju toplega frotirja in rezanega pliša za umetno krzno, odeje, preproge in hišne tekstilije. Dolžina lasu je od 4 do 12 mm. Zanke se lahko režejo neposredno na pletilniku, kjer je mogoče tudi nastaviti dolžino zanke. Pai Lung na svojih novih pletilnikih z dvema delitvama poleg pliša razvija tudi porozne pletene strukture. Mednje spadajo aktivne mreže (ang. active mesh) ter levo-desna luknjičasta (eyelet) pletiva, izdelana na žakarskih dvofonturnih pletilnikih. Luknjice različnih velikosti omogočajo boljšo zračno prepustnost in nadzor prenosa vlage. Oblikovanje aktivnih mrež je nedvomno nov trend na področju športnih oblačil [9, 20].

Dekorativna reliefna pletiva, prikazana na Itmi, so bila izdelana na dvofonturnem večsistemskem žakarskem pletilniku PL-KD2.5CJ, ki se uporablja za izdelavo prevlek za žimnice. Izbira barv je povečana, otip pa izboljššan. 3D pletena struktura na licu pletiva posnema videz in otip krpank in poveča izolativnost pletiva [9, 20].

Na pletilniku PL-KD2.5D je mogoče plesti obojestransko, t. i. »Duplexknit« strukturo z dvema različnima majhnima vzorcema na vsaki strani pletiva. Žakarsko pletivo »Multi-fleece« se izdeluje na pletilniku PL-KFCJ z delitvijo 28 E, s premerom 34" in 72 sistemi [9, 20].

Pai Lung je v zadnjih letih svoje ultrahitre pletilnike družine Knitel dopolnil s pletilniki višjih delitev. Družino Knitel je prvič predstavil leta 2003 v Birminghamu. Poleg zviševanja hitrosti pletenja se Pai Lung posveča podaljševanju življenjske dobe igel in platin, protiprašnim napravam in znižanju temperature delujočih pletilnikov. Pletilniki Knitel imajo 30–50 odstotkov višjo produktivnost kot konvencionalni pletilniki Pai Lung. Uporabljajo krajše jezika- ste igle, nagnjene platine in so opremljeni z zračnim hladilnim sistemom [9, 20].

Pai Lung je nedvomno odmeven izdelovalec krožnih, zadnje čase pa tudi ploskih pletilnikov. V razvoj in

promocijo vlaga veliko truda. Njegove predstavitve na razstavah ITMA so vedno zelo ciljno usmerjene in zelo gledališke. Da je želja po dokazovanju zelo velika, kaže tudi nedavno prenovljena, zelo pregledna spletna stran.

**Orizio** je poleg drugih pletilnikov predstavil nov PLE elektronski enofonturni pletilnik za izdelavo visokokakovostnega večbarvnega pliša. Na voljo je s premerom 24" in 18 sistemi ali 38" in 24 sistemi v delitvah 10 E, 12 E, 14 E in 16 E. Pleče do šestbarvni obojestranski žakar, pri katerem je na eni strani pliš. Tudi nekatere druge temeljne vezave, npr. pike in podloženo pletivo, je mogoče plesti s plišasto stranjo [21, 26, 27].

#### 4.2.2 Brežšivni krožni pletilniki

Filozofija vodilnega izdelovalca krožnih pletilnikov telesnega premera za brezšivno pletenje združuje povečano produktivnost, prilagodljivost in trajnost. Na Itmi se je **Santoni**, ki je najbolj znan po svojih avtomatih SM8/TOP, predstavil skupaj s skupino Lonati. Zadnja generacija SM8/TOP2V, razvita na podlagi številnih novih patentov, se odlikuje po 30 odstotkov večji produktivnosti, 15 odstotkov manjši porabi energije in nižjem ogljičnem odtisu. Bolj ergonomski oblika omogoča lažjo oskrbo stroja. Stroj je opremljen z novimi dovajalci preje; možnosti platiranja so večje. Boljšo kakovost zagotavlja nov nadzorni sistem, za operaterja pa je prijaznejši novi zaslon na dotik [9, 21, 27, 28].

Štirisistemski enofonturni pletilnik SM4-TL lahko izdeluje nedrčke s snemanimi 3D košaricami in podpornim pletivom med košaricama. Vzorčna naprava omogoča pletenje loga ali drugega vzorca. Izdelavni čas je kratek, le 14 minut. Na stroju je mogoče plesti tudi spodnje perilo, športna in vrhnja oblačila ter higienska oblačila [9, 21, 27, 28].

V zgornjem nadstropju razstavnega prostora, imenovanem »Trend Area«, so bile prikazane modne smernice: strukture in vzorci pletiv. Skupina študentov je za Itmo oblikovala in načrtovala različne brezšivne izdelke, ki so se pletli na razstavljenih pletilnikih in so jih obiskovalci sejma lahko odnesli s seboj. Med njimi so bili tudi vzorci iz ekoloških in recikliranih prej, saj se je Santoni s skupino Lonati pridružil programu ACIMIT Green Label.

**MecMor** je predstavil CMP, dvofonturni visokoproduktivni pletilnik z odprto spremenljivo ploskvijo. Deluje kot krožni pletilnik, ima pa lastnosti V-ploskega pletilnika, saj je mogoče na enem stroju plesti različne

velikosti brez odpadka. Širino pletenih ploskev je mogoče nastaviti z nastavitvijo števila delujočih igel. Model pletilnika obsega delitve od E7 do E20 [27].

#### 4.2.3 Nogavičarski pletilniki

**Busi Giovanni** je eden najbolj inventivnih svetovno priznanih izdelovalcev pletilnikov za hi-tech nogavice in nogavice s posebnimi lastnostmi. Svoje pletilnike prodaja v več kot 50 držav po svetu; izvaža več kot 90 odstotkov svoje proizvodnje. Od leta 1958 se specializira za projektiranje enocilindričnih nogavičarskih pletilnikov z iglami za pletenje rebrastega pletiva v igelni plošči. Stroji so primerni za izdelavo visokokakovostnih kratkih in hlačnih nogavic: moških, ženskih in otroških ter klasičnih, športnih in medicinskih z naraščajočo kompresijo.

Busi Giovanni je prikazal nova pletilnika Medical Pantyhose z 226 do 366 iglami in Medical Terry Pantyhose z 226 do 280 iglami. Oba pletilnika imata premer 4.5". Novi model nogavičarskega pletilnika z enim igelnim cilindrom in jezičastimi iglami Twin Layer izhaja iz pletilnika Terry. Pred kratkim je pridobil evropski patent. Na njem je mogoče plesti dvoplastne športne nogavice. Patentirana naprava za pletenje notranje plasti nogavice uporablja iglo igelne plošče, igle cilindra pa za pletenje zunanje plasti nogavice [9].

**Merz** je razvil svojo priznano družino pletilnikov CC4II in ponudbo dopolnil s pletilniki za medicinske nogavice.

Novi CC4II-8 plete hlačne nogavice in dolge nogavice ter ščitnike gležnjev in kolen s 3-stezno tehniko. Izdelane nogavice imajo stopnjo kompresije od 1 do 3; dosežena je z nadzorovano napetostjo vpletanja elastanskih niti. Visokoproduktivni enocilindrični pletilnik ima, tako kot njegov predhodnik CC4II, štiri pletilne sisteme in omogoča pletenje snemanih 3D oblik, med drugim snemanje pete in prstnega dela. Dodana mu je naprava za pletenje dvojnega in elastičnega roba. Menjava vrste izdelkov je mogoča brez zamenjave navitkov [9].

#### 4.3 Snutkovni pletilniki

**Karl Mayer** se je predstavil na 1200 kvadratnih metrov velikem razstavnem prostoru v dveh nadstropjih. Razstavni prostor je bil s svojo futuristično arhitekturo in multimedijским šovom v skladu z novim ergonomskim in dizajnerskim konceptom pletilnikov, ki so dobili nov, sodobnejši videz. Razstavni prostor je privlačil obiskovalce kot magnet;

26 odstotkov jih je bilo iz Indije, 11 odstotkov iz Italije, sedem odstotkov pa iz Turčije.

Karl Mayer, ki je že zaradi narave svoje tehnologije usmerjen v tehnična pletiva, je to usmeritev še podkrepil z združenjem Karl Mayer Malimo in Karl Mayer Liba v novo enoto Karl Mayer Technische Textilien GmbH s sedežem v Chemnitzu. Tehnična snutkovna pletiva z dodanim votkom bo v kratkem predstavil na sejmu kompozitnih materialov in strojev JEC 2016, ki bo marca v Parizu.

Ergonomski in energijsko učinkovit snutkovni pletilnik HKS 2-SE z delitvijo 36 E je na razstavnem prostoru izdeloval šarmez za športna oblačila. Stroj se odlikuje po novem pogonu ter toplotno obstojnih delih z zagotovljeno temperaturo delovanja, ki za 10 odstotkov zmanjša porabo energije. Omenjene lastnosti so zajete v oznaki LOE (Low Energy Option), ki je prvi, zelo uspešen rezultat strategije vključitve izdelovalca Liba v skupino Karl Mayer. Pletilnik je opremljen tudi s sistemom kamer za 100-odstotni pregled izdelanega pletiva. Pregledovalno območje je bližje coni pletenja, zato so napake opažene prej, kar pomeni, da se stroj lahko prej ustavi, zato je količina odpadka zaradi napak manjša. Nazor temelji na novem sistemu KAMCOS 2. Sistem LED-svetil je neposredno povezan s sistemom kamer. Bela svetloba osvetljuje osnovo, pletivo in pletilne elemente, rdeča svetloba pa je vidna z razdalje in če nastane napaka, označuje zastoj stroja [29–33].

Razstavljen je bil tudi štirisnutkovni hitrodelujoči pletilnik nove generacije HKS 4-M EL, predstavljen že na razstavi Shanghaitex 2015. Odlikuje se po možnosti hitre menjave vzorcev ter za 25 odstotkov povečani hitrosti pletenja, kar skrajša razvojni čas in poskusni čas izdelave prototipa ter omogoča učinkovito izdelavo manjših serij pletiv. Povečane so tudi vzorčne možnosti, saj je pot nihanja polagalnikov daljša in znaša 2 palca. Dolžina sosledja je skoraj neomejena [29].

Novi TL 79/1/36 Fashion iz družine Textronic izdeluje čipke novih lahkih struktur ter 3D reliefne vzorce. Debele preje so videti, kot bi bile našite na temeljno pletivo [29].

Weftronic HKS je novi snutkovni avtomat za izdelavo tehničnih pletiv. Temelji na konceptu Weftronic; optimizirana sta bila vnos votka in odvlek pletiva. Hitrost pletenja dosega 1500 min<sup>-1</sup>, delitev je do 40 E. Na Itmi je bil razstavljen stroj z delitvijo 18 E [29].

Tudi novi pletilnik MJ 59/1S se odlikuje po večjih vzorčnih možnostih. Oznaka »S« pomeni oblikovanje zanke, »stitch forming«. Opremljen je s prednjim žakarskim polagalnikom namesto temeljnega polagalnika za pletenje rese. Temelj pletiva je torej izdelan z žakarskim polagalnikom in je popolno simetrično mrežast [29].

Novi MLF 46/24 s širino 242" je široki večsnutkovni čipkarski pletilnik s padalno letvijo in brez žakarskih polagalnikov. Njegova odlika je visoka produktivnost z majhnimi stroški [29].

KAMCOS 2 je nadzorni sistem, naslednik sistema Karl Mayer Command, ki je bil vpeljan leta 2003. Z njim je Karl Mayer stopil v svet mobilnih komunikacij, saj gre za vmesnik človek-stroj, ki ima upravljalske funkcije podobne tistim na pametnih telefonih [29].

Karl Mayer skrbno gradi in posodablja poslovanje. S svojo programsko opremo in vsestransko tehnično službo za podporo strankam omogoča hitro komunikacijo z uporabniki na področju nadomestnih delov in svetovanja. Svoj koncept podpore uporabnikom imenuje »360° support«. Sestavljen je iz modulov: servis, nadomestni deli, svetovanje s področja tekstilstva, akademija in prodaja. Moduli so med seboj povezani, vodijo pa jih izkušeni, usposobljeni strokovnjaki. Komuniciranje poteka po spletu [29–33].



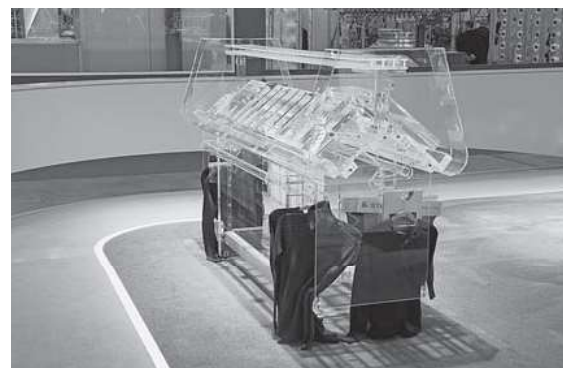
Slika 5: Koncept Karl Mayer podpore uporabnikom [29]

## 5 Druga pletilska oprema

**Groz Beckert** se je predstavil s sloganom »Living in a textile world« in z realističnim prikazom delovanja pletilnih elementov v modelih naprav iz prosojnega akrilnega stekla. Tako je bilo obiskovalcem nazorno

razloženo razmerje med iglami, drugimi pletilnimi elementi in igelnicami, na katero pomembno vplivajo vrsta stroja, preja in hitrost gibanja igel. Predstavljena je bila tudi razširjena ponudba pletilnih elementov za snutkovne pletilnike. Novi pletilni elementi omogočajo izdelavo brezhlebnih snutkovnih pletiv z največjo mogočo produktivnostjo [34–37].

Groz Beckert se nenehno posveča povečevanju produktivnosti, prihranku surovin in zmanjševanju količine odpadkov. Pri tem je pomemben dejavnik tehnologija Litespeed, igelni koncept, ki je usmerjen v prihranek energije in virov pri krožnem pletenju z velikimi hitrostmi. Nova generacija pletilnih igel Litespeed, imenovana Litespeed Plus, tehta le 0,6 grama in je uporabna za krožne pletilnike z velikim premerom. Uporaba teh igel zniža temperaturo delujočega stroja in porabo energije za 20 odstotkov. Ključ uspeha je v geometriji igle; debelina trupa igle je zmanjšana na obeh straneh igle, zato je igla uporabna ne glede na smer vrtenja igelnega cilindra. Zaradi zmanjšane debeline je manjša tudi kontaktna površina med iglo in igelnim utorom, s čimer se zmanjša poraba energije [34–37].



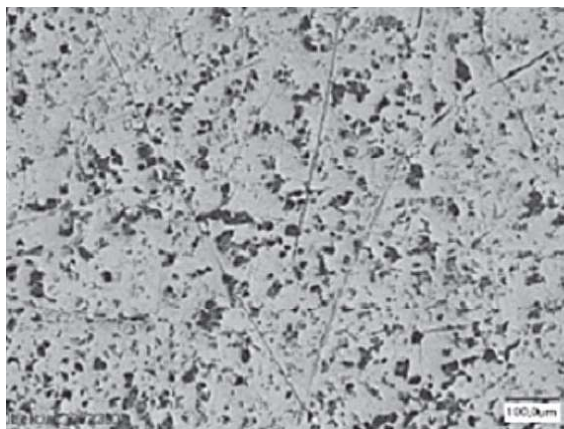
Slika 6: Prikaz delovanja pletilnih elementov Groz Beckert na prosojnem modelu ploskega pletilnika [34]



Slika 7: Prikaz delovanja pletilne igle Litespeed plus [34]

Japonska **Fukuhara** je predstavila na novo razvito pletilno iglo za krožne pletilnike E-needle, pri kateri je bil trup preoblikovan tako, da je zmanjšan stik z igelnim utorom. S tem se zmanjša energija, potrebna za delovanje, ter zniža temperatura pletilnika. Igla je že patentirana na Japonskem, v Združenih državah Amerike in na Kitajskem.

**Cristoph Libers** je predstavil okoljske prednosti nove, t. i. zlate tehnologije platin. Nanoobdelana površina platin zmanjša trenje in s tem porabo energije ter podaljša življenjsko dobo platin. V sodelovanju s priznanim nemškimi inštitutom Fraunhofer Institute je bilo ugotovljeno, da po mazanju olje ne ostane na površini pletilnega elementa, zato se sčasoma začne povečevati trenje. Nova, nanoobdelana platina ima na površini mikroroze. Oljni film se razporedi po površini in tam ostane dalj časa, s čimer je zagotovljeno stalno mazanje [38–39].



Slika 8: Obdelana površina platine Christoph Liebers [38]

**BSTR** je predstavil svoj ključni izdelek, tehnologijo Unifeeder, pozitivni dovajalec za nogavičarske, brezšivne in druge krožne pletilnike, ki je lažji in manjši od predhodnih modelov. Unifeeder zagotavlja kombinirano dovajanje preje in nadzor zaloge preje na dovajalcu z novim sistemom anti-twist, vgrajenim senzorjem napetosti ter lovilec vozlov in pretrgov. Najnovejši model Unifeeder 2 ima še dodatne tehnične funkcije. Meri porabo preje, lahko pa tudi nadzorovano postopno povečuje steznost, kar je posebno uporabno pri pletenju kompresijskih nogavic in brezšivnih oblačil [12].

Švicarski velikan **Stäubli** je znan kot izdelovalec tkalske opreme, vendar se je v okviru svoje poslovne enote **Deimo** predstavil tudi med pletilci. Deimo se je s Stäublijem združil leta 2011, v okvir skupine Stäubli pa spada že od leta 2007. Predstavljena je bila elektronska oprema za nogavičarske pletilnike, vrsta servomotorjev ter elektronskih nadzornih naprav in programskih orodij za pletilski sektor. D4S je naprava za avtomatsko zaključevanje prstnega dela nogavic na nogavičarskih pletilnikih z delitvijo 18–48 E. DData in DStyler sta programski orodji za nadzor proizvodnje in grafično načrtovanje nogavičarskih izdelkov. Oprema Deimo je preprosta za nastavitev in upravljanje.

## 6 Sklepi

ITMA že dolgo ni več le razstava tekstilnih strojev. Z nekaj vmesnimi odkloni se je razvila v večplastni multimedijško podprt dogodek. Po dvajsetih letih se je vrnila v Milano, a ne na natančno isto mesto. S sejma Fiera Campionaria, zdaj Fiera City, se je preselila na novo severno sejmišče Rho. Trajnostni odmik od središča mesta?

Po letih odsotnosti so se pod njeno okrilje vrnilo nogavičarji, delno tudi konfekcija; spet je postala celovita predstavitev pletilske panoge: izdelovalcev pletiv ter šivanih in brezšivnih pletenin.

Lanska ITMA je bila družbeno odgovorno posvečena trajnosti. Videti je, bilo, da je mogoče maksimalne hitrosti pletenja, zmanjšane količine odpadkov, povečane možnosti vzorčenja, povečano produktivnost ipd. vedno nova preseči. Vsaka ITMA podira rekorde, tudi lanska jih je. Do prihodnje. Nadaljevali so se trendi prejšnjih razstav: združevanje procesov in kroženje inovacij.

Najpomembnejša novost je bil nedvomno nadaljnji razvoj hibridnega procesa predenja in pletenja. Najnovejši krožni pletilniki imajo različne delitve v igelni plošči in cilindru, kar omogoča izdelavo inovativnih dvoplastnih struktur. Pri ploskem pletenju je novost obrnjeno platiranje, ki prinaša nove, fine vzorce in strukture.

Kljub številnim modnim predstavitvam in inovativnim oblačilnim pletivom je očiten trend razvoja tehničnih pletiv. Naslednja ITMA bo spet v Barceloni. Samo slutimo lahko, kaj bo prinesla.

## Viri

1. Stoll-devoré knit ITMA [dostopno na daljavo], [citirano 12. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <[http://www.stoll.com/\\_data/media/pdf/media\\_1128.pdf](http://www.stoll.com/_data/media/pdf/media_1128.pdf)>.
2. New design tool for Nike's knitted footwear. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 18.
3. Technical textile market to grow 4,5% by 2020. *Knitting Trade Journal*, 2015, **7**(5), 24.
4. MOWBRAY, John. Textile technology to pave sustainable path. *Ecotextile news*, 2015, **9**(69), 42–48.
5. DAVIS, Haydn et al. *The green guide to ITMA 2015*. West Yorkshire : MCL Global, 2015.
6. *The ACIMIT green guide 2015. Italian textile machinery manufacturers*. West Yorkshire : MCL Global, 2015.
7. Shima celebrates 20 years of Whole Garment technology. *Knitting Trade Journal*, 2015, **7**(5), 28–29.
8. Shima Seiki. ITMA 2015 Press Release (CD).
9. Milan prepares for textile machinery showcase. *Knitting Trade Journal*, 2015, **7** (5), 30–42.
10. Powering the textile revolution. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 26–28.
11. Dr Shima's vision of the WholeGarment Future. *Itma Daily News*, 2015, (3), 3.
12. CURTIS, Marianne. Inviting technology. ITMA Preview. *Knitting International*, 2015, **42**(10), 18–29.
13. Stoll highlights wider applications for flat knitting technology. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 30–32.
14. Stoll enters into partnership with Shang Gong. *Knitting Trade Journal*, 2015, **7**(5), 12.
15. Stoll enters the era of industry 4.0. *Itma Daily News*, 2015, (3), 4.
16. Stoll. ITMA 2015. Promocijsko gradivo.
17. Classic with a woven twist. *Knitting Trade Journal*, 2015, **7** (5), 52.
18. Steiger unveils new flat knitting machines. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 34–35.
19. Steiger. ITMA 2015. Promocijsko gradivo.
20. Pai Lung. ITMA 2015. Promocijsko gradivo.
21. ITMA 2015. Preview III. *Asian Textile Journal*, 2015, **24**(11), 31–46.
22. Spin-knit system demonstrates its environmental credentials. *Knitting Trade Journal*, 2015, **7**(5), 54–56.
23. Spin/knit technology leads to award nomination. *Itma Daily News*, 2015, (1), 56.
24. Mayer & Cie. ITMA 2015. Promocijsko gradivo.
25. Mayer & Cie – circular knitting machines and launch of spin-knit machine. ITMA preview. *Melliand international*, 2015, **21**(3), 198.
26. High-pile knitting action from Orizio. *Itma Daily News*, 2015, (1), 37.
27. Grand display from Italian knitting technology masters. *Itma Daily News*, 2015, (1), 44.
28. Seamless transitions to greener knits. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 42–43.
29. Karl Mayer. ITMA 2015. Promocijsko gradivo.
30. Karl Mayer at ITMA 2015. The innovative market leader in inviting you to the fair. *Kettenwirk-Praxis*, 2015, **49** (3), 2–15.
31. DAVIS, Haydn. Warp Talk. *T. Evo Textile Evolution*, 2015, **1**(November), 23–25.
32. Karl Mayer finalises Liba and Malimo merger. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 10.
33. Warp knitting technology from Karl Mayer. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 22–25.
34. Groz-Beckert welcomed more than 10,000 visitors at ITMA in Milan and gave »transparent« insights ITMA [dostopno na daljavo], [citirano 12. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <[https://www.groz-beckert.com/cms/en/news/specialized\\_press/press\\_corporate/pm\\_itma\\_2015\\_milan\\_review/](https://www.groz-beckert.com/cms/en/news/specialized_press/press_corporate/pm_itma_2015_milan_review/)>.
35. Groz-Beckert focuses on sustainable and effective production at ITMA [dostopno na daljavo], [citirano 12. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.innovationintextiles.com>>.
36. Groz Beckert – innovations for knitting, weaving, felting, tufting, carding and sewing. ITMA preview. *Melliand international*, 2015, **21**(3), 184.
37. Groz Beckert unveils Litespeed Plus needles. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 36.
38. Nano-sinkers [dostopno na daljavo], [citirano 11. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.liebers.de/kontrollen-en.html>>.
39. Future is golden for Christoph Liebers. *Knitting Trade Journal*, 2016, **8**(1), 38–40.