

**Novosti na področju  
tehnološke opreme na  
področju netkanih tekstilij  
in predivnih prej**

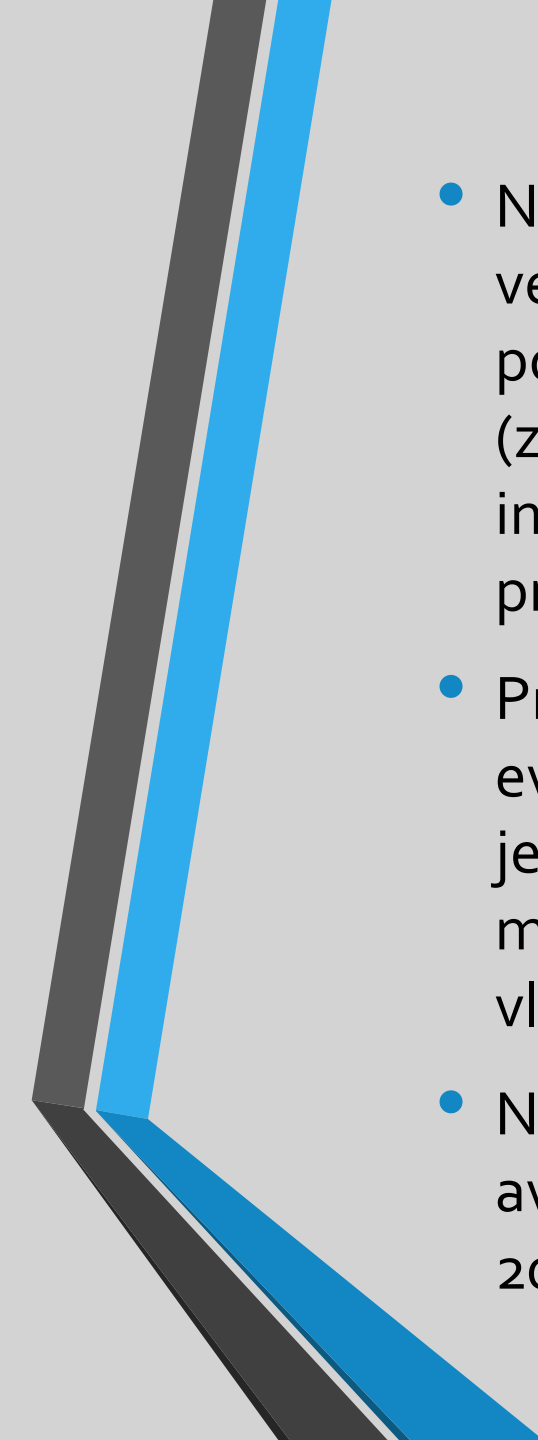
**ITMA 2015**

# ITMA 2015

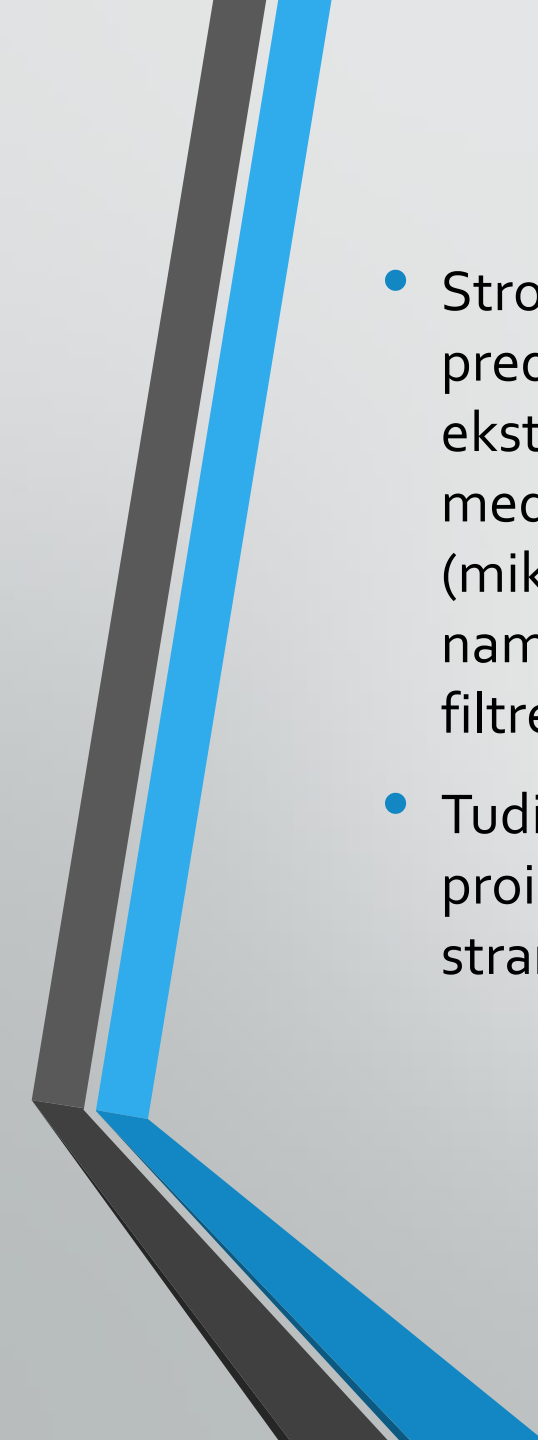
- Letošnji sejem ITMA 2015 v Milanu je bil večji in obsežnejši kot pred štirimi leti v Barceloni. Na njem je sodelovalo 1691 razstavljalcev iz 46 držav, kar pomeni 20 % več kot leta 2011.
- ITMO 2015 je obiskalo približno 100.000 obiskovalcev iz več kot 140 držav. Med razstavljalci so prevladovali Italijani, Nemci, Švicarji in Španci ter Turki, Kitajci, Indijci in Japonci.
- Največ razstavljalcev je bilo iz področja barvanja, tiskanja in plemenitenja (303 razstavljalcev, 23 %), sledi področja predenja z 290 razstavljalci, kar predstavlja 14 % vseh razstavljalcev. Razstavljalci s področja vlaknovin so se predstavili v manjši meri, približno 5 % razstavljalcev.

# ITMA 2015

- Večja pozornost pri vseh proizvajalcih, ki so se predstavili je bila namenjena področju reciklaže vlaknovin.
- Večji delež proizvajalcev je predstavil novosti na področju suhega postopka izdelave temeljnega sloja, pri tem je bila večja pozornost namenjena mikalniškem ter mikalniškem in aerodinamičnem postopku v kombinaciji, sledi ekstrudirani postopek, medtem ko se proizvajalci opreme za mokri postopek izdelave temeljnega sloja povezujejo s proizvajalci strojne opreme za izdelavo papirja.
- Tako proizvajalci opreme za lažje vlaknovine (za higienske namene, medicinske namene, čiščenje, filtracijo), kot tudi proizvajalci težjih vlaknovin namenjenih za industrijske namene (gradbeništvo, avtomobilska industrija) se usmerjajo k sodobnem mrežnem kontroliranem vodenju priprave, večji izrabi delovne površine ob enaki ali povečani produktivnosti in učinkovitejši izrabe energije, torej k trajnostnem razvoju.

- 
- Na področju vlaknovin so proizvajalci pri izboljšavah po posameznih fazah večjo pozornost namenili povečanju proizvodnje, izboljšavi geometrije posameznih delovnih elementov, večje izkoristku delovne površine (zmanjšanje delovne površine ob povečani produktivnosti), kontroliranem in mrežnem vodenju posameznih izdelavnih faz in posledično znižanje procenta odpadka sploh pri pripravljalnih fazah.
  - Proizvajalci strojne opreme za izdelavo vlaknovin so se ob podatkih krovne evropske organizacije, ki se ukvarja s področjem vlaknovin EDANE [1], da je največje povpraševanje in poraba na področju vlaknovin za higienske, medicinske namene in sicer za približno 32 %, usmerili k proizvodnji lažjih vlaknovin.
  - Na drugi strani se pa povečuje poraba vlaknovin iz recikliranih vlaken v avtomobilski industriji, gradbeništvu, notranji opremi, tako je bilo na ITMI 2015 [2] opaziti porast proizvajalcev s področja recikliranja vlaknovin.

- Proizvodnja vlaknovin poteka v sklopu treh glavnih faz in sicer izdelava temeljnega sloja, utrjevanje temeljnega sloja in dodelava. Izdelava temeljnega sloja je odvisna predvsem od surovinske sestave vlaknovine (naravna, kemična vlakna) in končno namembnosti vlaknovine.
- Pri tem se za izdelavo temeljnega sloja uporabljajo suhi, mokri in ekstrudirni postopek. Suhi in ekstrudirni postopek sta med bolj uporabljenimi (približno 40 %), kar je bilo opaziti tudi na ITMI 2015.
- Med suhe postopke sodijo: mikalniški, aerodinamični, mikalniški in aerodinamični v kombinaciji, zračni postopek ter elektrostatični postopek.
- Večji delež proizvajalcev je predstavil novosti na področju suhega postopka izdelave temeljnega sloja, pri tem je bila večja pozornost namenjena mikalniškem ter mikalniškem in aerodinamičnem postopku v kombinaciji. Mikalniški postopek je predstavilo 22 proizvajalcev, mikalniški in aerodinamični postopek v kombinaciji pa 24 proizvajalcev, torej približno 10 % vseh proizvajalcev s področja vlaknovin.

- 
- Strojno opremo za ekstrudirni postopek izdelave temeljnega sloja je predstavilo 13 proizvajalcev. Vlaknovine, ki so izdelane po ekstrudirnem postopku so v večji meri namenjene za higienske izdelke, medicinske tekstilije, pri čemer so vlaknovine izdelane po suhem (mikalniškem in aerodinamičnim postopkom ter kombinaciji) namenjene za geotekstilije, gradbeništvo, avtomobilsko industrijo, filtre.
  - Tudi na področju utrjevanja vlaknovin je bilo opaziti podobno razmerje proizvajalcev strojne opreme za utrjevanje lažjih vlaknovin in na drugi strani proizvajalci opreme za utrjevanje težjih vlaknovin.

- Med tremi postopki utrjevanja vlaknovin, kot so mehansko utrjevanje (utrjevanje z iglanjem, utrjevanje z vodnim curkom, utrjevanje s prešivanjem), kemično utrjevanje in termično utrjevanje (kalandriranjem, zračnim tokom, ultrazvokom in z infrardečimi žarki), se je predstavilo največ proizvajalcev strojne opreme za mehansko utrjevanje vlaknovin (32 razstavljalcev), sledijo razstavljalci s področja termičnega postopka utrjevanja (31 razstavljalcev) in zadnji kemični postopek utrjevanja (14 razstavljalcev).
- Mehanski postopek utrjevanja se uporablja pretežno za težje vlaknovine, ki se uporabljajo v gradbeništvu, avtomobilski industriji, za notranjo opremo, filtre. Termični in kemični postopek utrjevanja se uporabljata za vlaknovine za higienske, medicinske namene, brisalne krpe.

# Izdelava in utrjevanje temeljnega sloja

- Pri procesu izdelave temeljnega sloja vlaknovin iz štapelnih vlaken poteka priprava prediva po posameznih fazah, kot so grobo in fino rahljanje, mešanje, čiščenje, ki so povezane v linijo, medfazni transport pa poteka pnevmatsko po cevovodih s katerimi so povezane posamezne komponente v liniji.
- Nato sledi napajalnik mikalnika (volumetrični ali gravimetrični), izdelava koprene na mikalniku z valjčki, večplastno polaganje koprene (običajno za težje vlaknovine) in s tem je faza izdelave temeljnega sloja zaključena.



- Sodobno koncipirane linije so bile predstavljene že na prejšnjih sejnih ITMA, na letošnji ITMI so bili večji poudarki na:

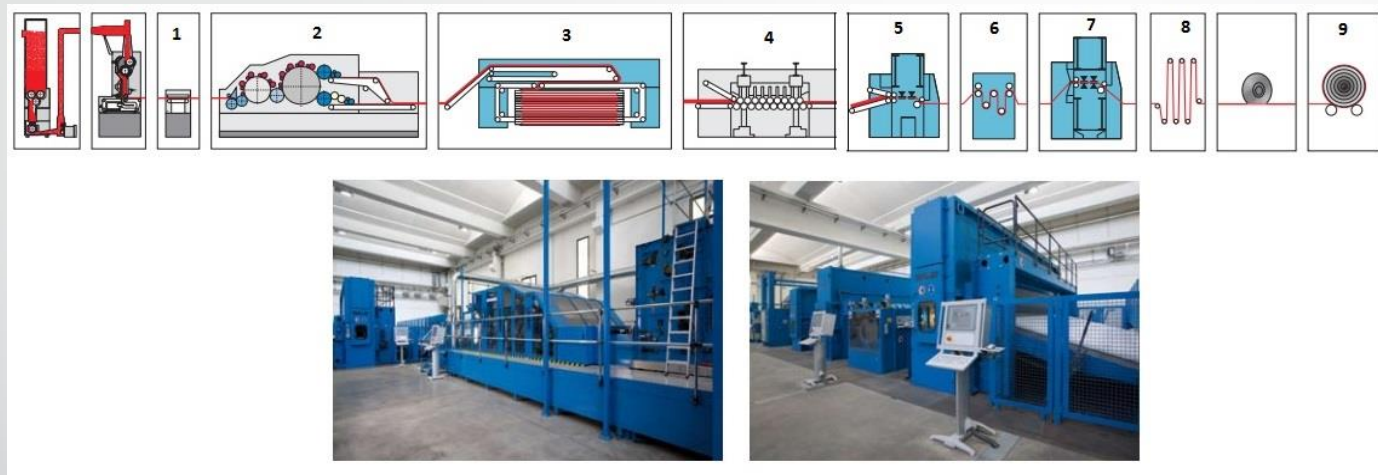
Sodobnem mrežnem kontroliranem vodenju priprave prediva (zamenjava notranje mreže oz. intraneta z internetnim vodenjem procesa priprave prediva.

- - Obzirnejše obloge rahljalnih valjev.
- - Učinkovitejše čiščenje oz. odstranjevanje motečih elementov iz prediva (kovinskih delcev).
- - Večja izraba delovne površine ob enaki ali povečani produktivnosti.
- - Učinkovitejša izraba energije, usmerjenost k trajnostnem razvoju.

# Suhi postopek izdelave temeljnega sloja

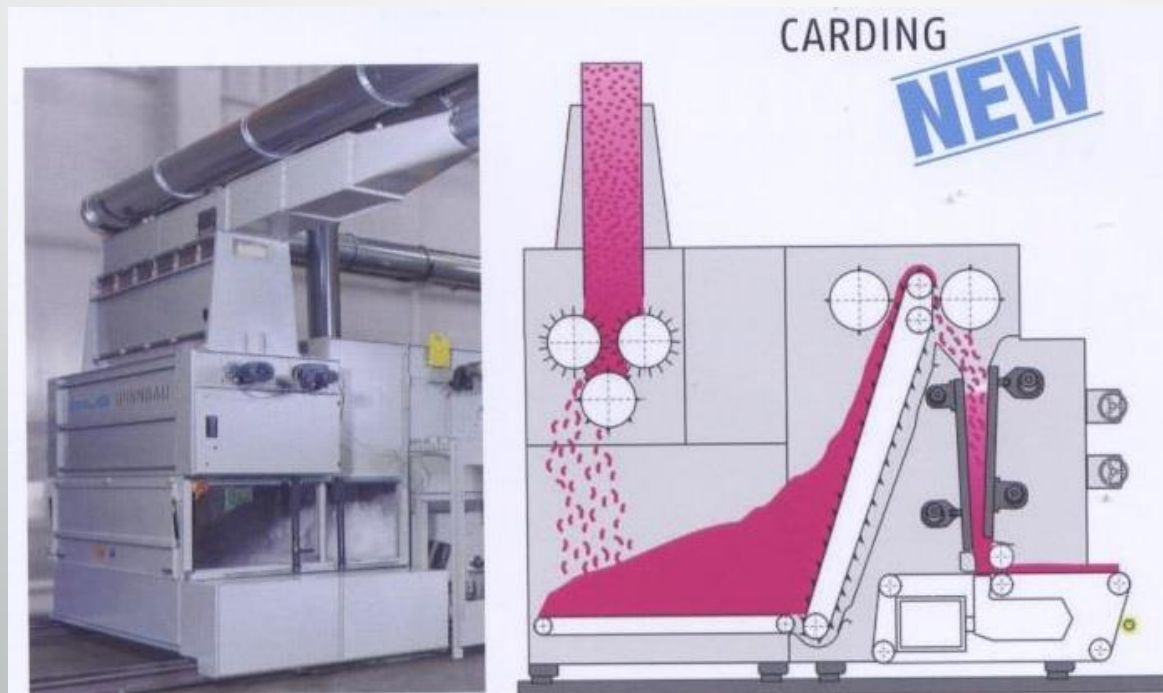
- Med suhe postopke izdelave temeljnega sloja sodijo mikalniški postopek, aerodinamični postopek in kombinacija obeh postopkov ter zračni postopek.
- Liniji za izdelavo vlaknovin elementov za izdelavo temeljnega sloja sledijo elementi za utrjevanje temeljnega sloj, pri tem se uporabljajo mehanski postopek z iglanjem in vodnim curkom, termični postopek (s kalandri in zračnim tokom) ter kemični postopek utrjevanja.
- Največji delež proizvajalcev je predstavilo linije za izdelavo temeljnega sloja po mikalniškem postopku, nekaj proizvajalcev je predstavilo linije za izdelavo temeljnega sloja po aerodinamičnem postopku in kombinaciji mikalniškega in aerodinamičnega postopka.
- Na svetovnem tržišču se proizvede okrog 40 % vlaknovin po suhem postopku

- **Dilo** je predstavil linijo za pripravo prediva, napajalnik mikalnika, mikalnik, polagalnik-horizontalni, raztezalnik, iglalniki (enostranski, obojestranski), kompenzator napetosti in navijalni valj. Širina procesne linije znaša 7 m in je namenjena izdelavi vlaknovin za geotekstilije

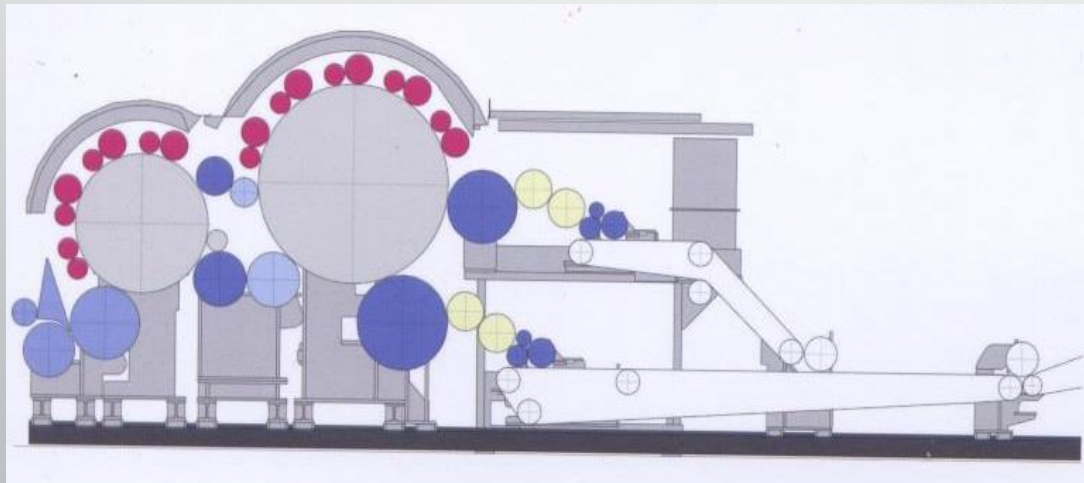


Procesna linija za izdelavo vlaknovin (geotekstilije) proizvajalca Dilo; 1- napajalnik mikalnika, 2- mikalnik z valjčki, 3-križni polagalnik, 4-raztezalnik, 5-enostransko iglanje, 6-kompenzator, 7-obojestransko iglanje, 8-kompenzator, 9- navijalni valj

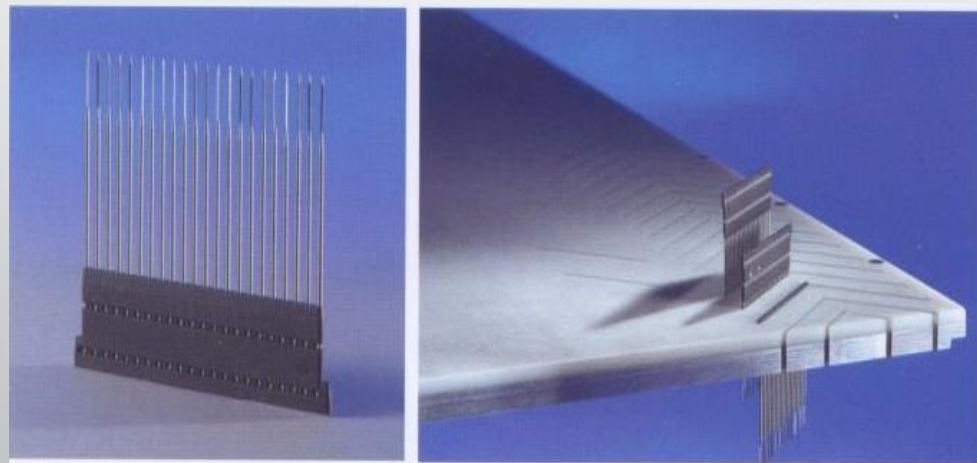
- V sklopu linije za izdelavo temeljnega sloja po mikalniškem postopku je Dilo je predstavil tudi novi napajalnik mikalnika VRS-P, ki omogoča enakomernejše napajanje kosmov in kosmičev in je namenjen napajanju dolgovlaknatega prediva iz srednjih, finih in grobih vlaken (slika 2). Napajanje kosmičev poteka s pomočjo volumetričnega napajalnika mikalnika.



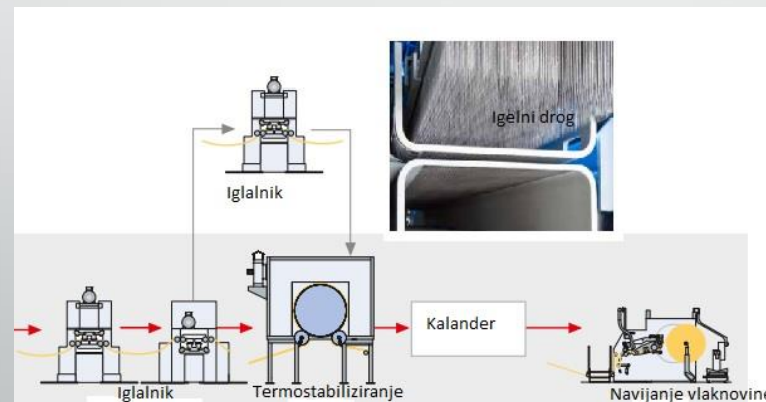
- Pri mikanju na mikalniku z valjčki z predmikalnim in glavnim mikalnim bobnom je Dilo predstavil novo serijo VectorQuardoCard, ki vključuje novi modularni sistem pri transportu prediva med napajalnikom mikalnika in snemalnim valjem.
- Univerzalni Vektor sistem omogoča štiri pare delovnih in vračalnih valjev na predmikalnem bobnu in pet parov delovnih in vračalnih valjev na glavnem mikalnem bobnu.
- Snemanje koprane omogočata dva snemalna valja in zgoščevalo koprane iz dveh valjev, ki povzročita phanje (zgostitev koprane) in delno preorientacijo vlaken v prečno smer glede na smer gibanja koprane (slika 3).
- Delovna širina valjev znaša 3,2 m in je namenjena vlaknovinam za geotekstilije.



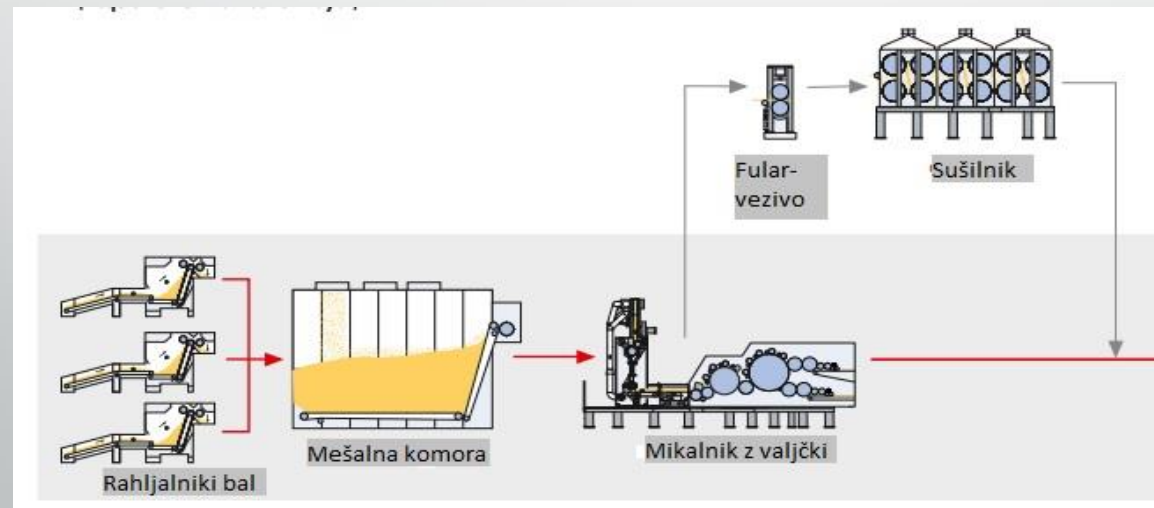
- Dilo je predstavil tudi nov iglalniki DI-LOOM OD-II AB z CBF sistemom dovajanja za manjše produkcije z delovno širino 7,0 m. Pri tem modularni sistem X22 (Hyperpunch, Cyclopunch), kjer je 22 igel v posameznem modulu omogoča učinkovito iglanje ob povečanem številu igel v igelni plošči (celo 20.000 igel/m). Predstavljena je bila tudi Dilo Variopunch VPX 2020 tehnologija, ki omogoča enakomerno iglanje za vlaknovine, ki se uporabljajo v avtomobilski industriji.



- **Truetzschler Nonwovens** se je na ITMI 2015 osredotočil na postopke utrjevanja in predstavil novosti na področju mehanskega utrjevanja z vodnim curkom, iglanjem, kot tudi termičnem in kemičnem utrjevanju.
- Truetzschler Nonwovens je predstavil novosti pri iglanju, ki so v smeri povečanja delovne širine igelnice tudi nad 8 m, za manjše proizvodnje in laboratorije pa ponujajo igelnice z delovno širino, ki je manjša od enega metra. Pri tem je možna enostavna menjava igelnice.
- Iglanje je možno na iglalniku, ki ima samo eno ali dve igelnici. Gibanje igelne plošče oz. igelnice je eliptično, kar pomeni, da igla pri utrjevanje se poleg premikanja v vertikalni smeri, premika tudi v horizontalni smeri in izvaja eliptično gibanje.



- V okviru sistema kemičnega utrjevanja lažjih vlaknovin za higienske namene je Truetzschler predstavil ti. ADL sistem z fularjem, ki ima gladko površino in specifično geometrijo, ki omogoča večje hitrosti in manjšo porabo veziva pri kemičnem utrjevanju vlaknovin . ADL sistem s fularjem je vključen takoj za mikalnikom z valjčki (brez križnega polagalnika, saj gre za lažje vlaknovine). Pri tem ima mikalnik z valjčki dva snemala koprene in zgoščevalo koprene, da dosežemo strukturo z večjim volumnom.
- Manjša poraba veziva pri kemičnem utrjevanju z fularjem na osnovi ADL sistema je zelo pomembna iz ekološkega vidika (reciklaža takšnih vlaknovin) in ker gre predvsem za higienske izdelke, manjša količina veziva vpliva na redkejše alergijske reakcije pri uporabi tovrstnih vlaknovin.
- Veziva, ki se uporabljajo za kemično utrjevanje so predvsem na osnovi kemičnega lateksa, to so: stiren-butadenski kopolimeri, akrilni kopolimeri, butadien-akrilnitrilni kopolimeri, polivinilacetat in njegovi kopolimeri ter poliuretanske disperzije.

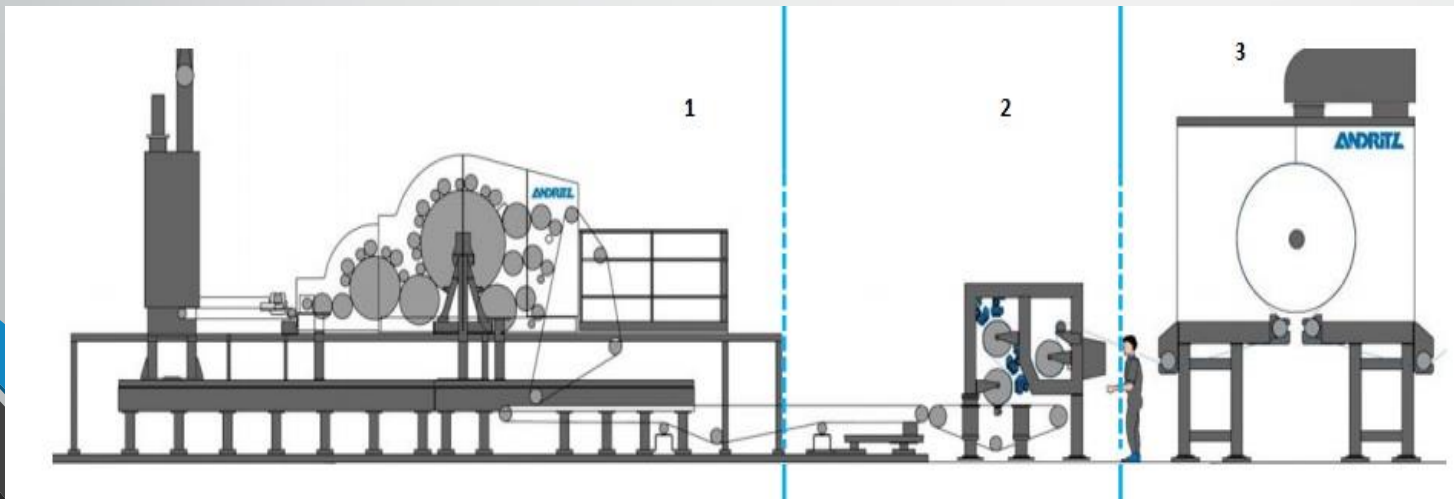




- Truetzschler predstavlja novosti tudi pri termičnem utrjevanju z vročim zrakom v Omega sušilniku, ki zaradi reliefne površine omogoča večji volumen vlaknovine, ti. 3D efekt pri utrjevanju. Pri tem poteka izdelava temeljnega sloja po mikalniškem postopku, kjer so dodana vezivna vlakna (okrog 10 %), ki omogočajo povezavo oz. utrjevanje temeljnih vlaken pri termičnem utrjevanju z vročim zrakom v Omega sušilniku, ki je sestavljen iz reliefnega valja in na ta način omogoča večji volumen vlaknovin .
- Vezivna vlakna se najpogosteje uporabljajo kot vezivo pri termičnem utrjevanju vlaknovin. Vezivna vlakna odlikujejo naslednje lastnosti: relativno nizka temperatura zmečkaišča in tališča glede na temperaturo taljenja temeljnih vlaken, odpornost proti razgrajevanju in oksidaciji pri temperaturi taljenja, nizka krčljivost na toploti, nizka viskoznost taline, dobra oprijemljivost s temeljnimi vlakni.



- Na področju lažjih vlaknovin, ki so večinoma utrjene mehansko z vodnim curkom, termično ali kemično je proizvajalec **Andritz Nonwovens** predstavil novo generacijo linije za utrjevanje z vodnim curkom (spunlace) in sistem sušenja s sušilnim bobnom neXdry, ki je namenjena predvsem za higienske krpe iz 100 % naravnih ali recikliranih materialov brez dodanih veziv.
- Vlaknovine, ki so utrjene z vodnim curkom so izdelane z mokrim postopkom, pri čemer so utrjene mehansko z vodnim curkom. Postopek je Andritz Nonwovens predstavil pod imenom Wetlace TM, pri čemer je temeljni sloj mokro položene vlaknovine izdelan iz naravnih ali recikliranih vlaken in utrjen z vodnim curkom z Perfojet enoto, ki omogoča različne vzorčne strukture vlaknovine pri utrjevanju (slika 9).
- Prednosti postopka utrjevanja z vodnim curkom Perfojet so visoka proizvodnja in izjemne lastnosti vlaknovin ter široke možnosti vzorčenja utrjenih vlaknovin.

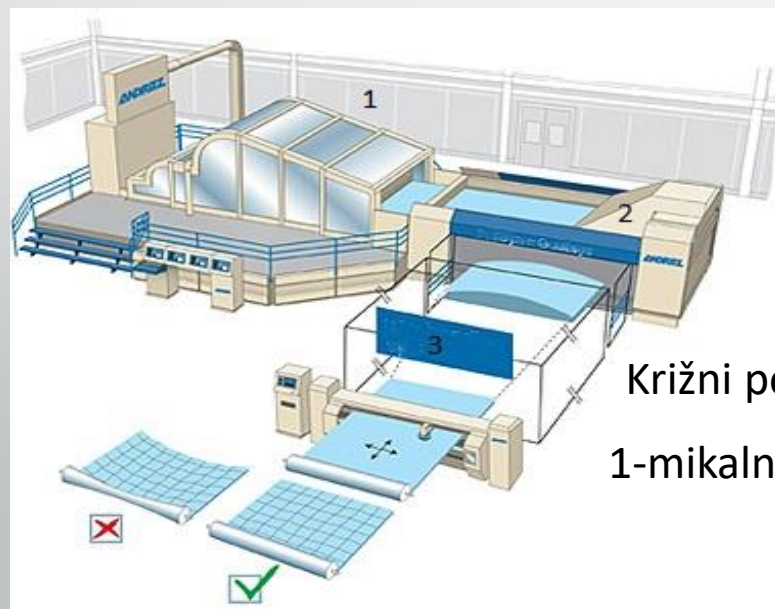


Linija za utrjevanje z vodnim curkom proizvajalca Andritz Nonwovens  
1-mikalnik z valjčki, 2-Perfojet enota za utrjevanje z vodnim curkom, 3-sušilni boben

- Poleg utrjevanja z vodnim curkom je Andritz predstavil tudi novosti na področju sušenja vlaknovin pod imenom NeXecodry. Sistem za sušenje omogoča za 40 % manjšo porabo energije pri utrjevanju z vodnim curkom.
- Sistem temelji na vakuumski ekstrakciji vode po utrjevanju, kar vpliva na to, da v sušilnik vstopa vlaknovina z nižjo vsebnostjo vode za 15 %. Sušenje pri tem poteka v sušilnem bobnu z vročim zrakom z novo koncipirano obliko ti. neXdry, ki omogoča sušenje pri nizkem tlaku, predvsem zaradi povečane odprtosti površine do 96 %.
- Sušilna bobna v sušilniku neXdry sta izdelana iz nerjavečega jekla pri delovni širini do 6 m in delovni hitrosti 1200 m /min.



- **Andritz** je predstavil tudi dinamični križni polagalnik D.630 s ProDyn sistemom, ki omogoča enakomerno polaganje pri hitrosti 200 m/min, nato poteka utrjevanje temeljnega sloja mehansko, z iglanjem.
- Pri sodobnih procesnih linijah za izdelavo plastenih vlaknovin pogosteje uporabljajo križni polagalniki v horizontalni izvedbi s profilirano hitrostjo polaganja.
- »Profilni« križni polagalnik omogoča bolj razredčeno polaganje koprene na robovih in bolj zgoščeno polaganje koprene po širini polagalnega traku.

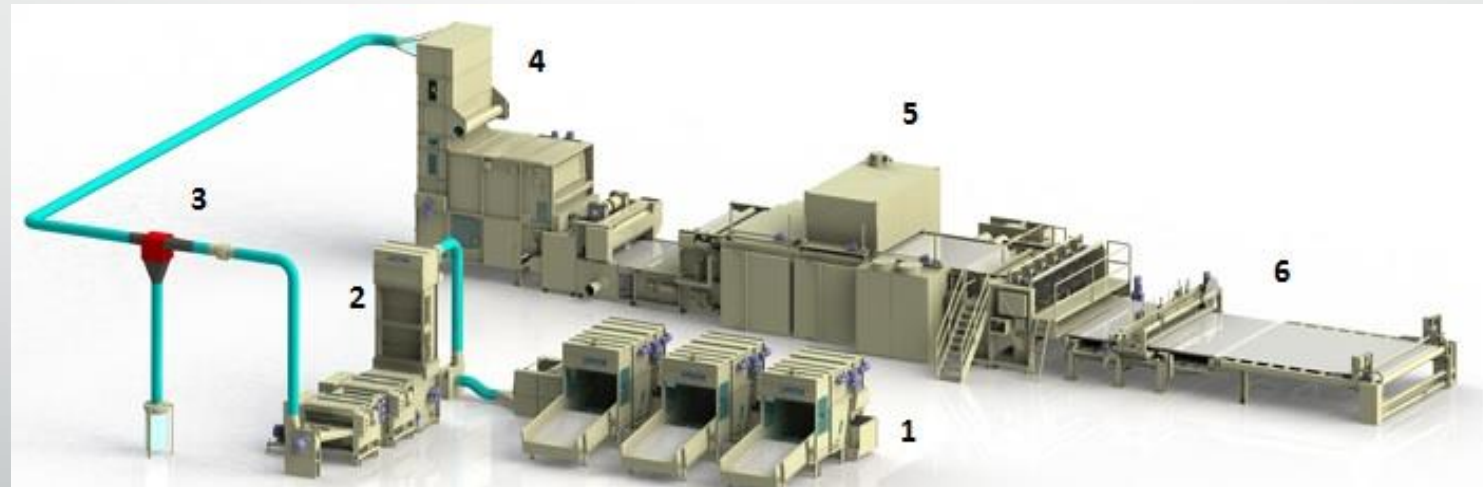


Križni polagalnik s ProDyn sistemom proizvajalca Andritz [8]  
 1-mikalnik z valjčki, 2-Prodyn sistem, 3-utrjevanje (mehansko, kemično, toplotno)

- Prek mikroprocesorja je v realnem času možno optimiranje kinematike strojev v procesni liniji, kar posledično ProDyn sistem omogoča izdelavo plastene vlaknovine z minimalnim odstopanjem ploščinske mase po dolžini in širini le-te.
- Na izhodu procesne linije se s pomočjo X - ray scenning avtoregulatorja kontrolira ploščinska masa utrjene tekstilije po dolžini in širini in se nihanje le-te samodejno uravnava s ProDyn sistemom. X - ray naprava v povezavi s ProDyn sistemom omogoča izdelavo utrjene vlaknovine s koeficientom variacije CV in optimalno porabo vlaken pri izdelavi plastenih vlaknovin.
- Kontrolirano vodenje proizvodnega procesa od izdelave temeljnega sloja (mehansko), utrjevanja z iglanjem ali vodnim curkom omogoča ti. kontrolni sistem Andritz Scada s pomočjo katerega se lahko vrednoti stroške posamezne faze v liniji ob istočasni optimizaciji posameznih delovnih faz



- **Laroche** je na ITMI 2015 predstavil zračni postopek Airfelt 2400, ki omogoča vertikalno zračno polaganje temeljnega sloja vlaknovin mase v razponu med 300 in 3000 g/m<sup>2</sup> za vlaknovine, ki so namenjene avtomobilski industriji in za notranjo opremo.
- Linija za izdelavo in utrjevanje temeljnega sloja vključuje začetni grobi rahljalnik, fini rahljalnik, detektor kovinskih delcev, izdelava temeljnega sloja z zračnim postopkom Airfelt 2400 in utrjevanje temeljnega sloja (termično)



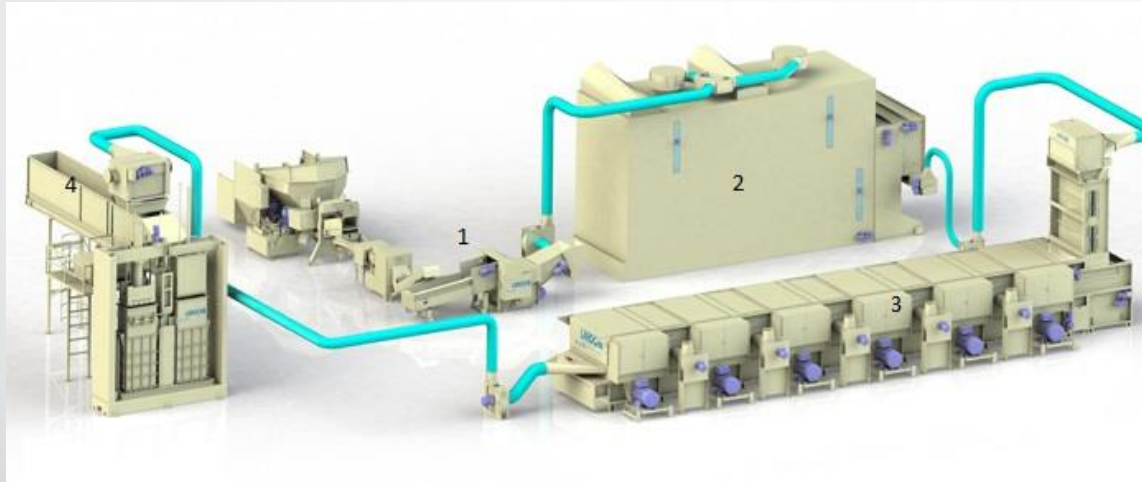
Linija za izdelavo in utrjevanje temeljnega sloja proizvajalca Laroche [9]

1-rahljalnik (grobi) bal, 2-horizontalni(fini) rahljalnik, 3-detektor in odstranjevalec kovinskih delcev, 4-zračni postopek izdelave temeljnega sloja Airfelt 2400, 5-termično utrjevanje, 6-izdelana in utrjena vlaknovina

- Pri tem je Laroche večjo pozornost namenil uporabi recikliranih vlaken iz oblačil in preprog za izdelavo temeljnega sloja z uporabo zračnega postopka Airfelt 2400



- Laroche je za recikliranje oblačil in preprog predstavil linijo za recikliranje (trganje) težjih tekstilij (oblačil in preprog) (slika 15). Osrednji del linije za recikliranje oblačil predstavlja trgalnik Jumbo 2000, ki deluje pri delovnih širinah 1000, 1500 in 2000 mm in je sestavljen iz 2 do 6 odpiralnih in trgalnih bobnov.



Linija za recikliranje oblačil in preprog proizvajalca Laroche; 1- Trgalni bobnen Startcut 500, 2-Mešalna komora CM ali SM, 3- Trgalnik Jumbo 2000 (6 bobnov), 4-Baliranje recikliranih vlaken



- Trgalni boben Startcut 500 ima igličasto oblogo, ki je namenjena za grobo, začetno trganje rezanih delov oblačil, kar je prikazano na sliki 17. Nato v mešalni komori pride do enakomernega mešanja rezanih delov, ki se transportirajo pnevmatsko do trgalnika Jumbo 2000, ki je sestavljen iz šestih odpiralnih bobnov, kjer pride do ločitve posameznih vlaken, ki se nadalje transportirajo do naprave za baliranje.



Trgalni boben Startcut 500

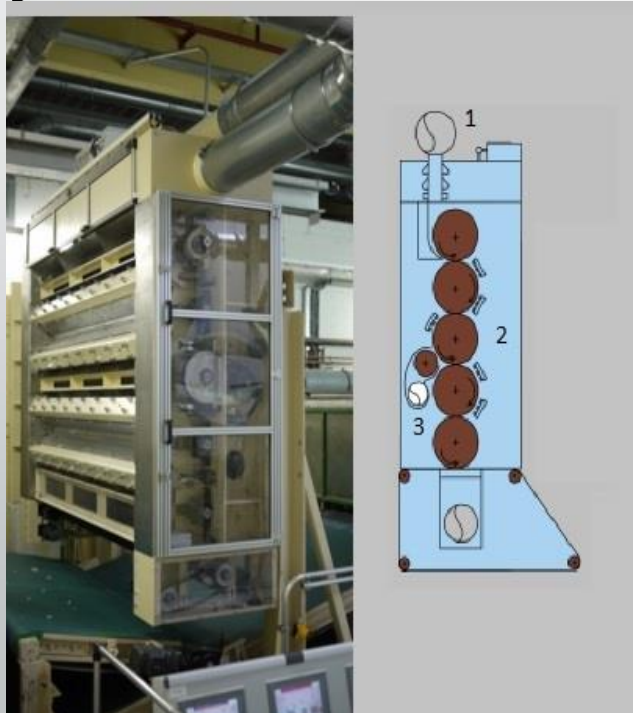


Postopek od vhodne surovine (rezani kosi oblačil) do prediva

- Pri mikalniški izdelavi koprene je predvsem za vlaknovine večjih mas v linijo vključen tudi polagalnik pri čemer dobimo plasteno kopreno. Plastena koprena z enakomerno hitrostjo polaganja koprene po celotni širini združevalnega traka ima na mestih obračanja voza odebeljene pasove na robovih. Le - to zahteva med utrjevanjem plastene koprene rezanje od 3 do 8 cm širokih pasov na robovih plastene koprene za doseganje enakomerne debeline po širini plastene vlaknovine.
- Zmanjšanje ali celo odpravo rezanja odebeljenih robov sicer omogoča »profilni« križni polagalnik. Laroche je tej smeri predstavil Minitrim 200 (slika 18), ki omogoča recikliranje rezanih robov pri mikalniški izdelavi temeljnega sloja. Minitrim deluje pri proizvodni hitrosti do 450 m/min in delovni širini 200 mm. Predstavil je tudi Supertrim, ki omogoča recikliranje rezanih robov pri večji delovni širini, tj. od 500 do 1000 mm.



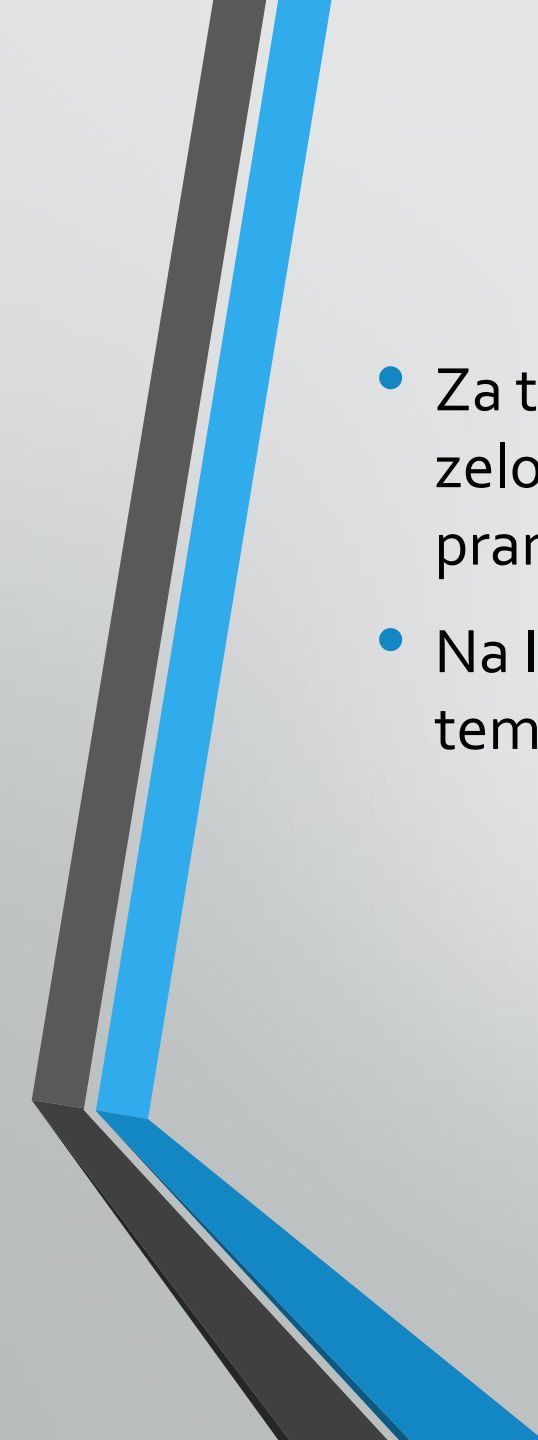
- Proizvajalec **Hergeth** je na področju mikalniške izdelave temeljnega sloja predstavil strojno opremo za grobo rahljanje (odpiranje bal), fino rahljanje z večjim poudarkom na mikalniški izdelavi temeljnega sloja s sistemom 3 do 5 rahljalnih valjev, ki so postavljeni vertikalno.
- Postopek temelji na kombinaciji mikalniškega in aerodinamičnega postopka izdelave temeljnega sloja. Pri tem postopku je možna postavitev rahljalnih oz. mikalnih valjev pod kotom  $45^\circ$ , kar omogoča izdelavo kopren s križno postavitvijo vlaken.



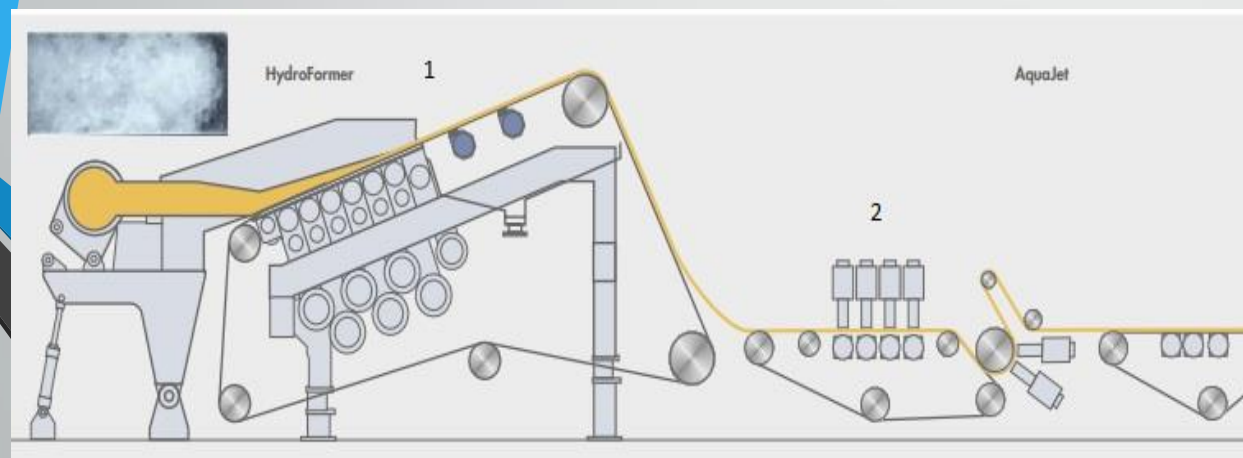
Kombinacija mikalniškega in aerodinamičnega postopka  
proizvajalca Hergeth [10]  
1-dovod zraka, 2-mikalno-rahljalni valji, 3-čiščenje mikalnega  
valja

# Mokri postopek izdelave temeljnega sloja

- Po mokrem postopku izdelave temeljnega sloja (Wet - laid), poteka izdelava po hidrodinamičnem postopku, ki se je razvil iz tehnologije izdelave papirja, kjer zelo kratka ali celo zdrobljena vlakna suspendiramo v vodo in jih nato naplavljamo na sitasto površino. Razlike je v tem, da pri izdelave vlaknovine po mokrem postopku uporabljamo vlakna dolžine nad 40 mm, pri čemer zaradi daljše dolžine vlaken suspenzijo vlaken v vodi razredčimo v razmerju 1:10000 in naplavimo na sitasto površino.
- Za izdelavo naplavljenih tekstilij obstajata dva tipa strojev, to sta hidroformer z naplavljanjem vlaken na poševno sitasto površino in rotoformer z naplavljanjem vlaken na sitastem bobnu. Naplavljene tekstilije najpogosteje uporabljamo za izdelke za enkratno uporabo. To so izdelki, ki jih uporabljamo le kratek čas in jih nato zavržemo.

- 
- Za tekstilije, ki se uporabljajo za enkratno uporabo, je pomembno, da so zelo poceni. Njihova cena ne sme biti večja, kot znašajo stroški enkratnega pranja in likanja konvencionalnih tekstilij. [2, 3]
  - Na ITMI 2015 je proizvajalec **Truetschler** predstavil linijo za izdelavo temeljnega sloja po mokrem postopku.

- Skupaj s podjetjem **Voith Paper je Truetschler** predstavil modularni AquaJet sistem, kjer poteka izdelava temeljnega sloja po mokrem postopku na rotoformerju, ki ga je za AquaJet sistem posebej zasnovalo podjetje Voith Paper po podobnem princip kot pri izdelavi papirja.
- V suspenziji za naplavljanje se lahko uporabljajo kratka celulozna vlakna, dolžine približno 40 mm, pri čemer je razmerje med vlakni in vodo 1:10000. Suspenzijo naplavijo na sitasto površino (rotoformer), temu sledi utrjevanje temeljnega sloja z vodnim curkom pri pritisku 400 barov (slika 20). Vlaknovine, ki jih na ta način izdelajo so popolnoma biorazgradljive, njihova masa se giblje med 50 in 80 g/m<sup>2</sup>.
- Z AquaJet postopkom je moč izdelati in utrditi temeljni sloj iz krajših vlaken za higienske izdelke, brisalne krpe, ki se lahko uporabljajo v mokrem. Pri tem je v odvisnosti od perforacije podpornega transportnega traku pri AquaJet postopku odvisna odprtost površine in vzorec z vodnim curkom utrjene vlaknovine



Modularni AquaJet sistem [11]

1 – izdelava temeljnega sloja po mokrem postopku (rotoformer), 2 – AquaJet utrjevanje vlaknovine z vodnim curkom pri tlaku 400 barov

- **Andritz** je predstavil novo linijo za izdelavo temeljnega sloja po mokrem postopku neXline (slika 22), ki je opremljena z Jetlace sistemom za utrjevanje z vodnim curkom in sušilnim bobnom Perfodry predvsem za proizvodnjo lažjih vlaknovin mase od 30 do 100 g/m<sup>2</sup>, ki so namenjene za higienske in medicinske namene.
- Linija omogoča izdelavo pri visoki produkciji celo do 8500 t/h. Linija je opremljena z učinkovitim sistemom neXaqua filtracije vode pri mokrem postopku izdelave temeljnega sloja.



Linija za izdelavo temeljnega sloja po mokrem postopku  
proizvajalca Andritz

1-hidroformer, 2-utrjevanje s kalandri, 3-Perfodry sušilni boben

# Linije za izdelavo temeljnega sloja po ekstrudirnem postopku

- Izdelava ekstrudiranih vlaknovin se je razvila iz tehnologije izdelave sintetičnih filamentnih prej ob primerni modifikaciji področja predenja filamentov.
- Modifikacija je v tem, da je zamenjan okrogli šobni paket pri izdelavi filamentnih prej z letvastim šobnim paketom pri izdelavi ekstrudiranih kopren, kar omogoča polaganje množice filamentov na delovni širini od 2,1 do 5,2 m. Glede na geometrijo predilnih šob v šobnem paketu ločimo spunbonding in melt - blowing postopek izdelave ekstrudiranih kopren



- **Oerlikon Manmade fibres** je predstavil njihov koncept »From Melt to Yarn, Fibres and Nonwovens«, kjer se je med drugim usmeril tudi k izdelavi temeljnega sloja vlaknovin s spunbond in meltblown postopkom.
- Ob dejstvu, da narašča potreba po tovrstnih izdelkih za 9 % letno in da se spunbond vlaknovine uporabljajo pretežno za higienske izdelke, meltblown vlaknovine pa za filtracijo in absorbente je Oerlikon Neumag na ITMI 2015 predstavil linijo za izdelavo vlaknovine po spunbond postopku (slika 23) v največji meri iz PP, PE, PES in bikomponentnih vlaken. Nova linija, ki jo je predstavil Oerlikon Neumag omogoča tudi do 30 % prihranek energije.

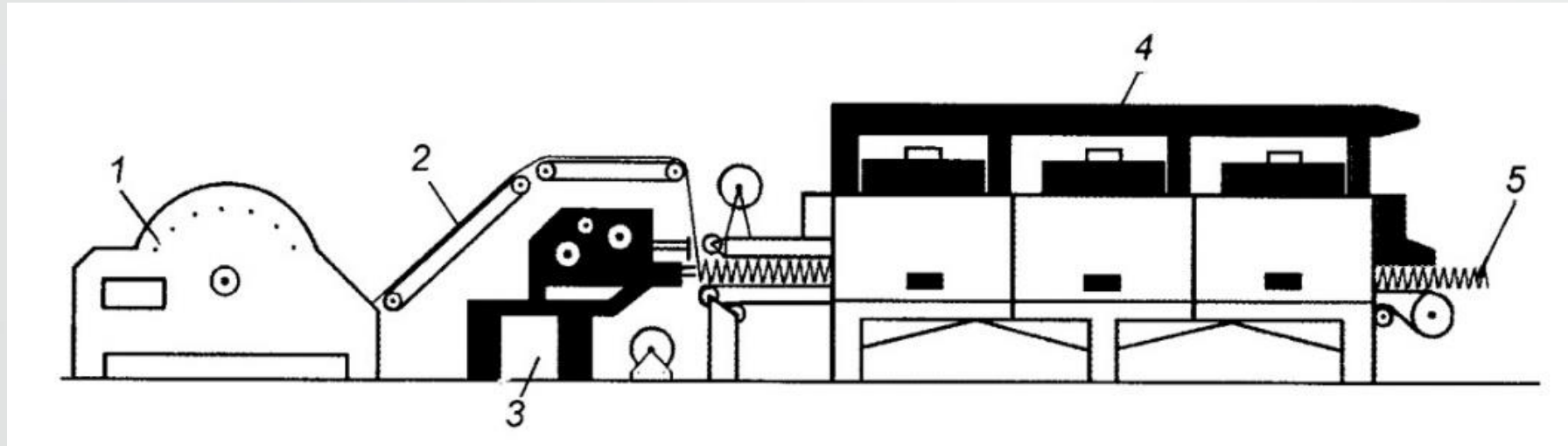
Proizvodnja linija izdelave temeljnega sloja po spunbond postopku proizvajalca Oerlikon Neumag »From melt to nonwoven« [13]

1- zbiralnik rezancev, 2- polžni ekstrudor, 3- letvasti šobni paket, 4- komora za hlajenje in raztezanje filamentov, 5- sitasti transportni



# Proizvajalci linij za vertikalno polaganje temeljnega sloja

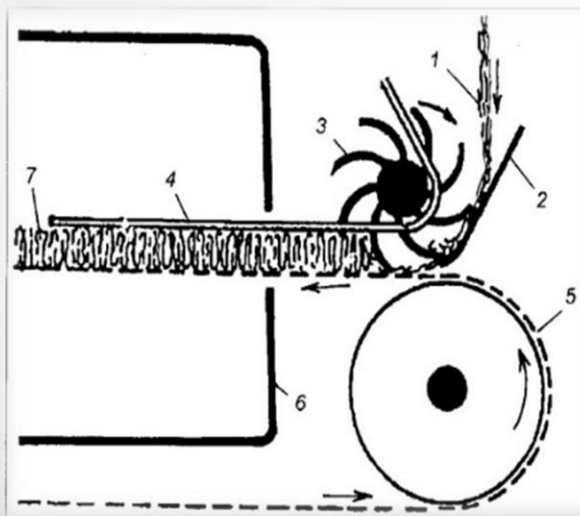
- Glede načina polaganja enojne mikalniške koprene med izdelavo plastene koprene ločimo:
- vodoravno in navpično polaganje mikalniške koprene.
- Osnovni princip vertikalnega polaganja je, da dovajamo kopreno z mikalnika prek posebne transportne naprave kontinuirano dovajamo v področje zobatega kolesa za gnetenje-phanje, ki s pomočjo rotacijskega gibanja valja s posebno oblikovanimi zobmi omogoča prečno gnetenje - phanje koprene v področju med transportnim trakom in uravnalom višine gnetenja



Slika 24: Linija za izdelavo vlaknovin, ki imajo vertikalno usmerjena vlakna [2, 3]

1- valjni mikalnik 2- transporter koprene 3- gnetilo - phalo koprene 4- visokotemperaturni toplozračni sušilnik 5- tekstilija z vertikalno usmerjenimi vlakni

- Plastena koprena z gnetenimi plastmi se vodi v toplozračni sušilnik, kjer se izvede termično utrjevanje gnetene vlaknovine, ki jo odlikuje velika zračnost, prilagodljivost in povratna elastičnost



Rotacijski navpični plastilnik koprene [2, 3]

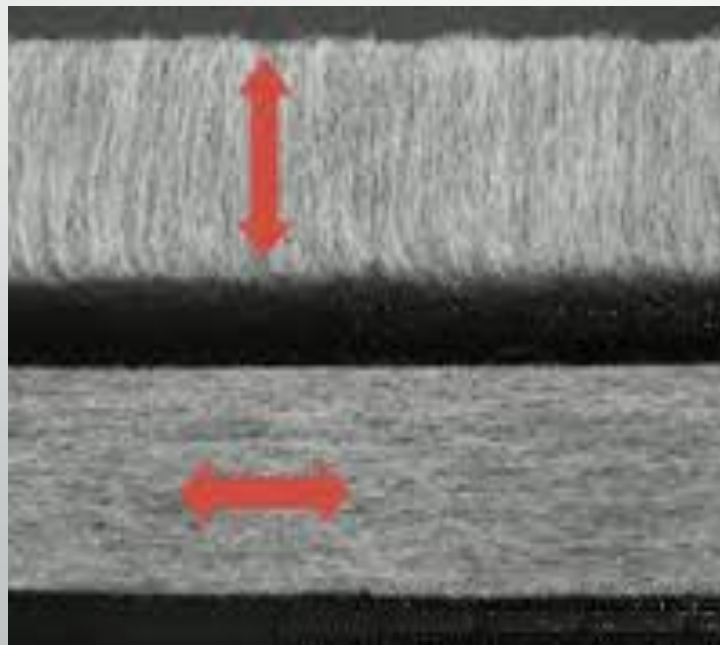
1- koprena, 2- usmerjevalo kopren, 3- zobato kolo za gnetenje  
 - phanje koprene, 4 - uravnalo višine gnetenja, 5- sitasti  
 transportni trak, 6- toplozračni sušilnik, 7- tekstilija z  
 vertikalno usmerjenimi vlakni

- Poleg tehnologije horizontalnega polaganja je tako podjetje V-Lap predstavilo tehnologijo navpičnega polaganja mikalniške koprene.
- Podjetje **V-Lap** (slika 26) je predstavilo vertikalno polaganje za strukture z vertikalno usmerjenimi vlakni (slika 27) debeline nad 100 mm in mase od 250 do 4000 g/m<sup>2</sup>, pri tem se nadaljuje utrjevanje na termični način.



Polagalnik za vertikalno usmerjenost vlaken v kopreni V-lap

- Koprane z vertikalno usmerjenostjo vlaken se zaradi tridimenzionalnosti, dobre povratne stisljivosti, dobrih izolacijskih lastnosti, enostavnega tridimenzionalnega oblikovanja ter kakovostnega vzdrževanja zelo pogosto uporabljajo kot elementi v pohištveni industriji pri izdelavi različnih sedežnih garnitur, vzmetnic in za izdelavo mobilnih spalnih vreč za različne namene.



# Sklepi

- Proizvajalci vlaknovin so se sicer ob podatkih krovne evropske organizacije, ki se ukvarja s področjem vlaknovin EDANE, da je največje povpraševanje in poraba na področju vlaknovin za higienske, medicinske namene (32 %), usmerili k proizvodnji lažjih vlaknovin izdelanih po ekstrudirnem postopku in mokrem postopku, ki so utrjene z vodnim curkom ali termično in so namenjene za higienske izdelke, čistilne krpe in medicinske tekstilije.
- Na drugi strani se pa povečuje poraba vlaknovin iz recikliranih vlaken v avtomobilski industriji, gradbeništvu, za notranja opremo, tako je bilo na ITMI 2015 opaziti proizvajalce s področja recikliranja vlaknovin in proizvajalce vlaknovin za industrijske namene (za izolacijo, filtracijo, drenažo oz. utrditev tal pri gradnji).
- Večinoma so proizvajalci v tej smeri predstavili izboljšave na področju mikalniške izdelave koprene, kombinacijo aerodinamičnega in mikalniškega postopka ter postopkov utrjevanja mehansko z iglanjem in toplotnim utrjevanjem.

# Novosti na področju predenja-ITMA 2015

- Na sejmu ITMA 2015 se je predstavilo 1500 razstavljalcev s področja predenja, kar pomeni 15 % od vseh razstavljalcev, ki so se predstavili.
- Novosti so predstavili vsi večji proizvajalci tehnološke opreme na področju predenja: Rieter, Suessen, Truetschler, Oerlikon, Saurer, Saurer Schlafhorts, Murata..



# Rieter

- Predstavlja česalnik E26/E86 s povečano proizvodnjo
  - Visoka usmerjenosti vlaken
  - konstantna hitrosti navijanja 230 m / min, ne glede na velikost navitka
  - Enakomerna porazdelitev pritiska na največ 75 % pri izdelavi navitka pramenskega runa.



# Rieter

- Rotorski predilnik R66



- Visoka proizvodnja -700 rotorjev in več kot 5 % višja stopnja dovajanja
- Robotizacija pri snemanju in menjavi navitkov (ciklični čas 20 s)
- Energetska učinkovitost (10 %)
- Izboljšane lastnosti preje

# Rieter –Izboljšave pri air-jet postopku predenja



- izboljšan postopek izdelave air-jet preje (J26) (votlo vreteno)
- 200 predilnih mest, proizvodna hitrost 500 m/min
- dvostranski stroj (60 % prihranek pri prostoru)
- Omogoča izdelavo ti. Com4®jet preje
- Možna izdelava 100 % PES preje, preje iz česanega CO, celuloznih vlaken, mikrovlaken, mešanic dolžinske mase od 80 do 30 tex



# Suessen

- Izboljšav pri postopku kompaktnega predenja: sistem EliTe®CompactSet, ki se lahko namesti na kateremkoli prstanskemu predilniku



sistem EliTe®CompactSet

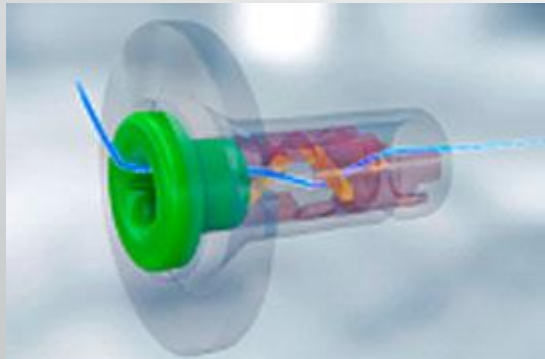


Obtežitev

- Sistem vključuje različne novosti, ki vplivajo na kakovost preje in večjo produktivnost.
- Tipičen primer je ti. "flip-over tehnologija,"
- Glavni cilj te novosti je predvsem večja življenjska doba komponent in znižanje stroškov vzdrževanja.

# Suessen

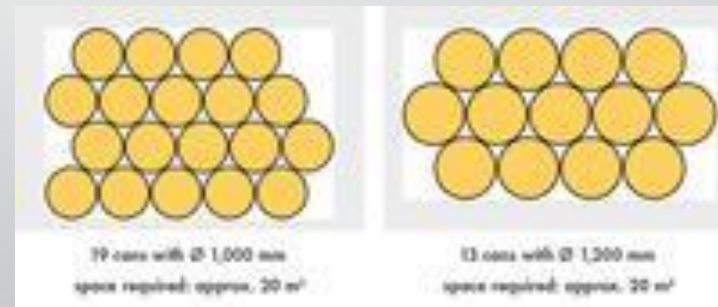
- Rotorsko predenje



- Izboljšave pri rotorskem predenju 100 % CO preje za pletiva, dolžinske mase 15 do 33 tex
- Povečanje proizvodnje (5 do 15 %) brez povečanja vrtilne hitrosti rotorja

# Truetschler

- Mikalnik TC 15: 15 % večja proizvodnja,
- Premer loncev med 1 do 1,2 m (ti. jumbo lonec)
- Odvajalna hitrost do 500 m/min
- 30% izkoriščenost delovne površine



# Saurer

- **Rotorsko predenje**



- E<sup>3</sup> sistem
- 25 % prihranek energije
- Vrtilna hitrost rotorjev več kot 180,000 vrt/min
- Proizvodna hitrost več kot 300 m/min
- premer navitkov več kot 350 mm
- Popolnoma avtomatiziran sistem pri transportu izdelanih navitkov

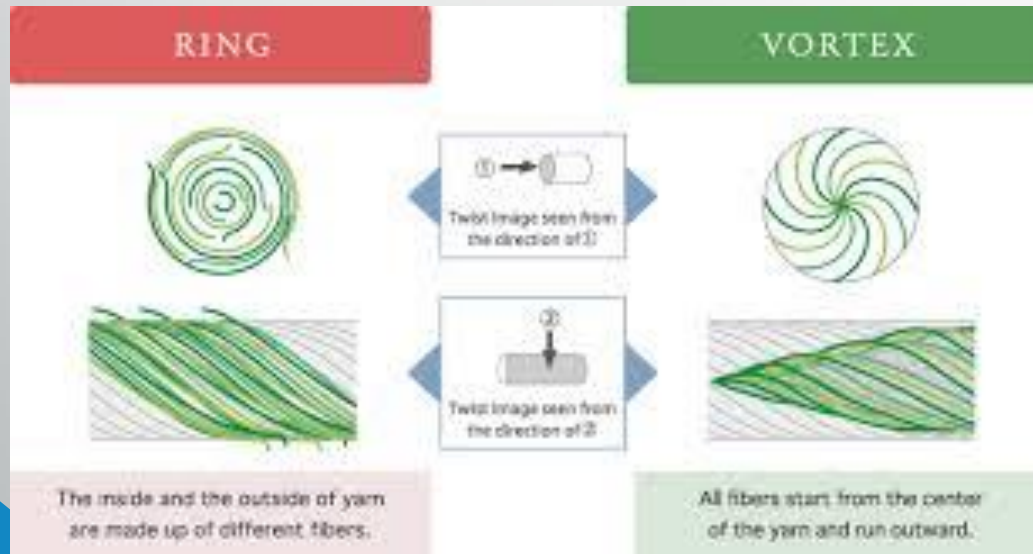
- **Kompaktno predenje:** Zinser 351 (1680 vreten)

- Zinser 71: Pp = 4600 kg/leto, 13 % prihranek energije



# Murata

- Murata je predstavil Vortex III 870 sistem
- Proizvodna hitrost 500 m/min
- Več kot 96 predilnih mest
- Izdelava prej dolžinskih mas od 7,5 do 40 tex



Posredovanje vitja prstanski preji (od zunaj proti notranjosti) in vortex preji (od znotraj navzven)