

Dunja Šajn Gorjanc

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje,
Snežniška 5, 1000 Ljubljana, Slovenija

Tehnološki procesi za netkane tekstilije na Techtextilu 2022

Technological Processes for Nonwoven Textiles at Techtextil 2022

Strokovni članek/Professional article

Prispelo/Received 10-2022 • Sprejeto/Accepted 11-2022

Korespondenčna avtorica/Corresponding author:

doc. dr. Dunja Šajn Gorjanc

E-pošta: dunja.sajn@ntf.uni-lj.si

Izvilleček

Na Techtextilu 2022 so izstopala področja tehničnih tekstilij za medicinske in higienske tekstilije, avtomobilsko industrijo, filtracijo in transport. Omenjena področja, sploh področji medicinskih in higienskih tekstilij, so se najbolj po zdravstveni krizi, ki je posledica pandemije Covid-19, znova okrepila. Od leta 2010 je stalna šestodstotna povprečna letna rast proizvodnje tehničnih tekstilij. Svetovna proizvodnja tehničnih tekstilij pomeni danes 30 odstotkov vseh tekstilij, od tega jih več kot polovico še vedno izdelajo v Evropi (15 %). Sicer je na Techtextilu 2022 razstavljalo skupaj 2300 razstavljavcev iz 117 držav, kar je več kot na zadnjem Techtextilu. Zdi se, kot da so razstavljavci in obiskovalci komaj čakali na odprtje sejma po enoletnem premoru (sejem bi moral biti namreč organiziran že lani, leta 2021, vendar je prvič v svoji zgodovini odpadel). Letos so sočasno potekali trije sejmi, Techtextil, Texprocess in Heimtextil Summer Special. Največ obiskovalcev je bilo iz Italije, Francije, Turčije, Velike Britanije, Nizozemske, Belgije, Španije, Poljske, Švice, Češke republike, Portugalske, Pakistana in ZDA. V prispevku je večji poudarek na tehnoloških procesih za izdelavo tehničnih tekstilij. Predstavljene so novosti vseh večjih proizvajalcev linij za izdelavo tehničnih netkanih tekstilij, ki so letos večji poudarek namenili tako izdelavi tehničnih tekstilij iz recikliranih vlaken, kot tudi recikliranju tehničnih tekstilij (industrijskih tekstilij, v manjši meri pa tudi uporabljenih tehničnih tekstilij).

Ključne besede: tehnološki procesi, netkane tekstilije, tehnične tekstilije iz recikliranih vlaken, recikliranje tehničnih tekstilij

Abstract

At Techtextil 2022, the focus was on technical textiles for medical and hygiene textiles, the automotive industry, filtration and transportation. The aforementioned sectors, especially medical and hygiene textiles, have seen a resurgence following the health crisis caused by the Covid-19 pandemic. Since 2010, the production of technical textiles has grown on average by six percent annually. The global production of technical textiles now accounts for 30 percent of all textiles, more than half of which is still produced in Europe (i.e. 15%). This year, there was a total of 2,300 exhibitors from 117 countries at Techtextil 2022, which is more than at the last Techtextil. It seems that the exhibitors and visitors could not wait for the fair to open after a one-year break (the fair should have been held last year in 2021; however, it was cancelled for the first time in its history). This year, the three trade fairs, i.e. Techtextil, Texprocess and Heimtextil Summer Special, were held simultaneously. Most visitors came from Italy, France, Turkey, the UK, the Netherlands, Belgium, Spain, Poland, Switzerland, the Czech Republic, Portugal, Pakistan and the USA. The paper focuses on the technological processes in

the production of technical textiles. Moreover, the innovations of all major equipment manufacturers for the production of technical nonwovens are presented, the latter focusing this year more on the production of technical textiles from recycled fibres and on recycling of technical textiles (industrial textiles, and to a lesser extent used technical textiles).

Keywords: technological processes, nonwoven textiles, technical textiles from recycled fibres, recycling of technical textiles

1 Uvod

Na letošnjem sejmu so se predstavili vsi večji proizvajalci linij za izdelavo tehničnih tekstilij, kot so Andritz-Laroche, Autefa, Dilo, Trützschler in Tenovo. Večji poudarek so namenili recikliranju tehničnih tekstilij in izdelavi tehničnih tekstilij iz recikliranih vlaken. Kot velja za številne druge industrije, so tudi za tekstilno industrijo časi različnih izzivov: posledice korone, ukrajinska vojna, napete dobavne verige, vprašanja trajnosti, naraščajoče cene energije in težave z zaposlovanjem – industrija je pod pritiskom z več strani. Toda bolj kot skoraj katera koli druga panoga je tudi tekstilna industrija zelo spretna pri soočanju s temi izzivi z novimi idejami, razvojem in poslovnimi modeli [1]. Letošnje nagrade za inovacije na vodilnih sejmiš Techtextil in Texprocess so še en primer tega. Trinajst nagrajencev s svojimi novimi izdelki, materiali, rešitvami in procesi na vzoren način dokazuje, da so tekstilne inovacije idealen način za ustvarjanje tržnih priložnosti in povečanje prihodkov v prihodnosti zunaj izzivov sedanjosti. Na letošnjem sejmu je bil izjemno velik poudarek na tekstilnih inovacijah. Na področju higienskih tekstilij sta tako predstavili inovaciji podjetji Kelheim Fibers GmbH v Kelheimu na Bavarskem in Saxon Textile Research Institute (STFI) v Chemnitzu, ki sta prejeli nagrado Techtextil Innovation Award v kategoriji Nov koncept za razvoj novih, toplotno utrjenih netkanih tekstilij na osnovi celuloze za proizvodnjo izdelkov za večkratno uporabo z visoko vpojnostjo. Pri tem so netkane tekstilije izdelane iz viskoznih vlaken in vsebujejo do 10-odstotkov termoplastičnega veziva iz PLA-vlakn, ki so biorazgradljiva [2]. Netkane tekstilije so namenjene notranjemu vpojnemu sloju za izdelavo otroških plenice za večkratno uporabo (slika 1). Plenice se po besedah izdelovalca lahko perejo tudi pri 95 °C. Glede števila pranj, ki jih takšna plenica lahko prenese, še potekajo raziskave na STFI v Chemnitzu. Življenjska doba plenice naj bi bila dve leti [2].

Na temo odpadkov iz avtomobilske industrije je bila podeljena nagrada Techtextil za inovacije v kategoriji Novi pristopi k trajnosti in krožnemu gospodarstvu. Gre za uporabo naravnih usnjenih odpadkov iz avto-

mobilske industrije za proizvodnjo inovativnih tekstilnih premazov. Razvili so ga CITEVE, Tehnološki center za tekstil in oblačila na Portugalskem, in partnerji ERT Têxtil Portugal, podjetje za proizvodnjo avtomobilskih tekstilij, CeNTI iz Portugalske (Center za nanotehnologijo ter tehnične, funkcionalne in inteligentne materiale) in CTIC iz Španije (Tehnološki center za informiranje in komuniciranje). Potem ko so raziskovalci CITEVE odkrili, da pri krojenju v avtomobilski industriji nastane velika količina naravnega usnja, ki je razvrščeno kot odpadke, so poiskali rešitev za ponovno uporabo [3].

V kategoriji Nova tehnologija je podjetje OrganoClick (Švedska) prejelo nagrado Techtextil Innovation Award za razvoj 100-odstotnega veziva na biološki osnovi, ki se uporablja pri netkanih tekstilijah, te se utrjujejo toplotno. Vezivo je narejeno iz odpadnih komponent in naj bi bilo zato v celoti biorazgradljivo. Inovacija je zasnovana tako, da nadomesti veziva na osnovi PE-, PP- ali PES-polimerov. Ker so netkani materiali pogosto izdelani iz kemičnih vlaken, je švedsko podjetje med drugim specializirano za razvoj kompostiranih materialov iz pšeničnih otrobov, sadja ali lupin rakov [3].

Med slovenskimi izdelovalci sta se na področju linijskih tehničnih tekstilij predstavili podjetji Predilnica Litija, d. o. o., in Beti, d.d., na področju ploskih tehničnih tekstilij pa Tekstina, d. o. o., in Filc, d. o. o., v okviru podjetja Freudenberg.

Na Techtextilu 2022 se je pokazalo, da bolj izstopajo področja v smeri trajnostnega razvoja (uporaba naravnih, regeneriranih ali recikliranih vlaken) (slika 1).

Podjetje Trace Group je na zanimiv način predstavilo celotno t. i. »trajnostno zanko« za izdelavo recikliranih vlaken, kar je bila vodilna misel večine razstavljavcev na letošnjem Techtextilu [4] (slika 2).

2 Proizvajalci linij za izdelavo netkanih tekstilij

Dilo Systems GmbH se predstavlja na Techtextilu že od leta 1986.



Slika 1: Prikaz razstavnega panoja podjetja Kelheim Fibers GmbH in nagrajenega izdelka



Slika 2: Stojnica podjetja Trace Group s prikazom »trajnostne zanke«

Podjetje Dilo je na sejmu Techtextil 2022 prikazalo novosti predvsem na področju 3-D toplotnega oblikovanja izdelkov za avtomobilsko industrijo in interier. To je linija, pri kateri izdelava temeljnega sloja 3-D tekstilije poteka po aerodinamičnem postopku. V aerodinamičnem izdelovalniku pride do razvlaknitve posameznih kosmov vlaken ali vlaken v pramenih (slika 4). Vlakna se nato napihajo na sitasto površi-

no in se tridimenzionalno usmerjajo, nato gredo še na 3-D modeliranje, da izdelek dobi končno obliko za uporabo v avtomobilski ali pohištveni industriji (npr. zadnja polica v avtomobilu, prednja in zadnja vrata). Tovrstne koprene so izdelane iz recikliranih PET-vlaken (slika 3) [5]. Dilova linija z vključenim sistemom »3-D loft« je prikazana na sliki 4.



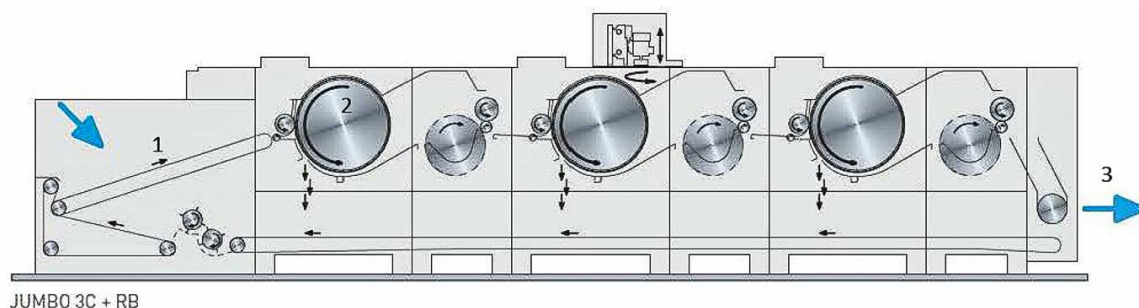
Slika 3: Dilov sistem »3-D loft« – napihana množica tridimenzionalno usmerjenih vlaken [5]



Slika 4: Dilova linija z vključenim sistemom »3-D loft«
1 – dovajanje koprane; 2 – sistem »3-D loft« 3 – izdelana 3-D tekstilija [5]

Andritz AG je s prevzemom podjetja Andritz Laroche SAS razširil svoj proizvodni program, tako da vključuje tehnologijo zračnega polaganja in recikliranja. Linije za recikliranje rabljenih oblačil in industrijskih tekstilnih odpadkov za proizvodnjo vlaken za pripravo prediva pri izdelavi prej in proizvodnjo netkanih tekstilij so eden od poudarkov izdelovalca Andritz Laroche. Zavedanje strank in predpisi silijo blagovne znamke oblačil, da reciklirajo svoje tekstilne odpadke v lastne izdelke. Reciklirana vlakna se lahko uporabljajo za izdelavo netkanih tekstilij za različne namene, na primer v avtomobilski industriji, za izolacijo, vzmetnice in interier. Andritz Laroche je predstavil celo paleto procesnih linij za trganje tekstilnih odpadkov s proizvodnjo od 50 kg/h do 3000 kg/h, ki se lahko uporablja za skoraj vse vrste tekstilnih odpadkov pred njihovo uporabo (industrijski odpadki) in po njej (rabljeni tekstilni

odpadki, predvsem oblačila). Andritz je predstavil stroje za trganje pod imenom JUMBO EXEL (slika 5). Ti so uporabniku prijazni in opremljeni s prilagojenimi avtomatskimi rešitvami za odstranjevanje nečistoč. Stroj za trganje JUMBO EXEL ima proizvodno zmogljivost od 1200 do 2000 kg/h, kar je odvisno od surovinske sestave tekstilije. Stroj JUMBO EXEL je sestavljen iz treh rezalnih valjev, ki imajo igličasto oblogo, s pomočjo katere trgajo rezane kose oblačil na krajša vlakna, pri čemer morajo biti vlakna dolga najmanj 20 mm. Ta tehnologija omogoča predelavo zahtevnejših industrijskih odpadkov, kot so obloge prtljažnika, obloge vrat, talne obloge in armaturne plošče ter različne iglane koprane, v vlakna. Ekipa strokovnjakov pomaga strankam Andritza pri izvajanju posebnih preskusov za stranke v najsodobnejšem tehničnem centru Andritz Laroche v Coursu v Franciji [6].



Slika 5: Stroj za trganje JUMBO EXEL s trgalnimi valji
1 – dovajanje rezanih kosov oblačil; 2 – trgalni valji z igličasto oblogo; 3 – odvajanje prediva [6]



Slika 6: Recikliranje rabljenih oblačil izdelovalca Andritz Laroche SAS

1 – rabljena oblačila (denim); 2 – reciklirana vlakna; 3 – iglana koprena; 4 – iglana in termično utrjena koprena; 5 – termično utrjena koprena, izdelana po napihanem postopku; 6 – koprena, utrjena z vodnim curkom

Andritz je na svoji stojnici prikazal posamezne faze pri izdelavi recikliranih vlaken iz rabljenih oblačil (slika 6).

Trützschler se je na letošnjem Techtextilu predstavil z večjim poudarkom na področju digitalizacije. Poleg svojega partnerja za programsko opremo Proptium je podjetje predstavilo T-ONE, novo digitalno delovno okolje za izdelovalce netkanih materialov na osnovi vlaken in polimerov.

T-ONE podpira rutinske naloge, kot sta nadzor kakovosti in upravljanje celotne linije, omogoča pa tudi sistematično spremljanje linij in zbiranje podatkov za optimizacijo linije T-ONE (slika 7).

Nadaljnji poudarek je na trajnih netkanih materialih za uporabo v avtomobilih ali končno uporabo pri filtraciji in gradnji. Trützschler Nonwovens je predstavil sodobne rešitve za visoko produktivnost, učinkovitost in preprosto vzdrževanje proizvodne linije, kar posledično vpliva na nižje stroške pri vzdrževanju linije.

Z namenom manjše uporabe energentov ob enakomerni kopreni je Trützschler predstavil učinkovitejšo oblogo mikalnega bobna na mikalniku z valjčki za izdelavo koprene po mikalniškem postopku. Žagasta obloga mikalnega bobna ima pri tem zareze v obliki črke Z, kar omogoča enakomernjšo izdelavo koprene

na mikalnemu bobnu v krajšem času (slika 8). Takšen mikalnik se lahko vključi v linijo za izdelavo iglanih, termično in tudi kemično utrjenih kopren. [7].

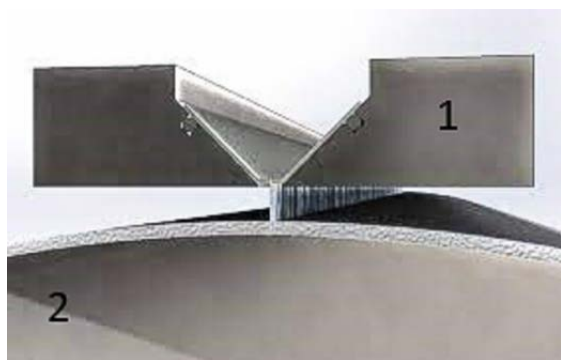


Slika 7: Predstavitev sistema T-ONE



Slika 8: Prikaz posebej oblikovane mikalne obloge t. i. Z-zareze

AUTEFA je na sejmu predstavila patentirani sistem V-Jet Injektor (slika 9). V primerjavi s standardnimi injektorji ima injektor V-Jet skrajšano razdaljo med šobo in dnem injektorja na šobni letvi s 15–25 mm na 0,5 mm. Tako je mogoče izgube energije zaradi zračnih turbulenc in širjenja curka zmanjšati na minimum. Utrjevanje koprane z vodnim curkom s pomočjo injektorja V-Jet vpliva na bistveno večjo natezno trdnost koprane pri enakem tlaku vodnega curka, ki je sicer do 60 MPa, kot standardni injektor. To pomeni, da je enako natezno trdnost mogoče doseči z nižjim tlakom vodnega curka. Znižanje tlaka vodnega curka je lahko pri tem tudi do 20-odstotno. To je odvisno od stopnje potrebnega vodnega tlaka in površine luknjanega bobna ali traku pri utrjevanju (perforiran, strukturiran), na katerem je položena koprena pri utrjevanju. Prav tako se poraba vode zmanjša, če uporabljamo enak premer in naklon šobe. To vodi do dodatnega prihranka z uporabo tehnologije V-Jet.



Slika 9: Prikaz injektorja V-jet pri utrjevanju z vodnim curkom

1 – šobna letva z injektorjem V-jet; 2 – perforiran boben, na katerem je nameščena koprena pri utrjevanju [8]

Prednosti tehnologije V-jet so: do 30 odstotkov manjša poraba energije, najmanjša razdalja od šobe do netkane tekstilije oz. perforiranega bobna ali traku,

robustna oblika injektorja V-Jet za daljšo življenjsko dobo, nadgradnja injektorjev V-Jet v obstoječih strojih, postopek utrjevanja z vodnim curkom (spunlace) z nizkimi naložbenimi stroški in kratko donosnostjo naložbe [8].

3 Izdelovalci netkanih tehničnih tekstilij

Freudenberg

Freudenberg Performance Materials, Low & Bonar, Mehler Technologies® in naše podjetje Filc, d. o. o., so prvič po združitvi predstavili svoje inovativne rešitve na skupni stojnici na letošnji razstavi Techtextil v Frankfurtu. Poudarek je bil na trajnosti. Večji poudarek so namenili netkanim tekstilijam iz segmentiranih mikrovlaknen s tržnim imenom Evolon® RE, FILFLEX trajnostnemu oblazinjenju za prevleke avtomobilskih sedežev in ponjavam za tovorna vozila s tržnim imenom POLYMAR® 8556 ECO CF [9].

Evolon® tekstilije iz recikliranega PET

Z Evolon® RE Freudenberg Performance Materials (slika 10) predstavlja še bolj trajnostno različico svojih visokozmogljivih mikrofilamentnih tekstilij. Evolon® RE je izdelan iz povprečno 70-odstotno recikliranega poliestra, ki ga podjetje izdela z recikliranjem PET-plastenak po uporabi v podjetju. Netkana tekstilija Evolon® RE je izdelana po ekstrudiranem postopku in utrjena zgolj mehansko, z vodnim curkom. Izdelana koprena tako ne vsebuje veziv. Filamenti so pri tem sestavljeni iz 70-odstotno recikliranega PES in 30 odstotkov PA. Izdelki Evolon® RE so na voljo za različne namene, kot je tehnična embalaža za občutljive avtomobilске dele, ploščinskih mas, ki se trenutno gibljejo od 80 g/m² do 300 g/m². Za visokotehnološko čiščenje proizvodnih linij je zdaj na voljo lahek Evolon® RE že od 30 g/m². Material ustreza potrebam strokovnjakov po bolj trajnostnih rešitvah izdelkov za brisanje površin [9].



Slika 10: Predstavitev tekstilije Evolon® iz recikliranega PET

Ponjave iz recikliranih surovin, ki jih predstavlja Mehler Technologies®

Podjetje Mehler je na področju trajnostnega razvoja predstavilo POLYMAR® 8556 ECO CF. To je polimer-ni premaz, ki je izdelan iz 50 odstotkov recikliranih polimerov, predvsem iz recikliranih PET-plastenk, in se uporablja za izdelavo ponjav na tovornih vozilih, kot zaščita transportnega tovora ali kot reklamni panoji za transportna podjetja [9].

Trajnostni oblazinjeni material za avtomobilске in pohištvene sedežne prevleke, ki jih je predstavil FILC

Proizvajalec Filc je na sejmu predstavil kopreno FILFLEX (slika 11). Gre za mehko in fleksibilno oblazinjeno plast iz netkane tekstilije za avtomobilске in pohištvene sedežne prevleke, ki je izdelana po suhem postopku in utrjena mehansko in toplotno. Preprečuje mečkanje usnja in izboljša dimenzijsko stabilnost sedežnih prevlek. Glede trajnosti je njena prednost 100-odstotna sestava iz PET, zato je FILFLEX preprost za recikliranje. FILFLEX strankam omogoča lažje rokovanje med šivanjem in postopkom oblazinjenja sedežev. Končnim uporabnikom pa daje udobje pri sedenju.

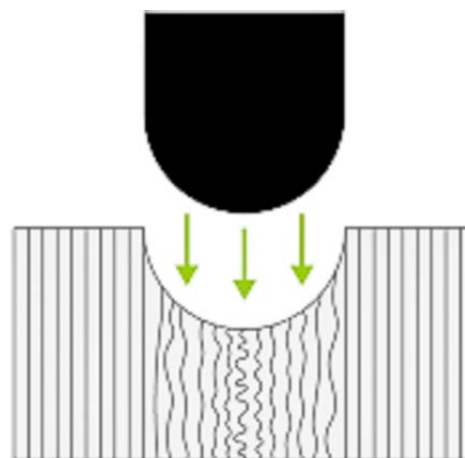
O materialih Freudenberg Performance Materialsa

Freudenberg Performance Materials je vodilni svetovni dobavitelj inovativnih tehničnih tekstilij za široko paleto trgov in aplikacij, kot so oblačila, avtomobilska industrija, notranjost stavb, gradbeni materiali, zdravstvo, energija, filtrirni mediji, obutev in usnjeni izdelki. Leta 2021 je podjetje prodalo za več kot 1,3 milijarde evrov, imelo je 33 proizvodnih obratov v 14 državah po vsem svetu in približno 5000 zaposlenih. Freudenberg Performance Materials pripisuje velik pomen družbeni in ekološki odgovornosti kot osnovi za svoj poslovni uspeh. Leta 2021 je

skupina Freudenberg zaposlovala približno 50.000 ljudi v približno 60 državah po vsem svetu in prodala za več kot 10 milijard evrov izdelkov [9].

Tenovo (Zetaloft+, Multiknit, Zetacomp)

Podjetje Tenovo je prav tako predstavilo trajnostne netkane tekstilije iz recikliranih PET-plastenk pod tržnim imenom Zetaloft+ (slika 12). Večji poudarek so namenili t. i. 3-D netkanim tekstilijam, tekstilijam struto, ki so izdelane po suhem postopku in imajo navpično orientacijo vlaken, kar dosežejo z navpičnim polaganjem koprene (rotacijski navpični plastilnik koprene). Tekstilije struto zaradi 3-D strukture in voluminoznosti uporabljajo v avtomobilski in pohištveni industriji namesto klasične PUR-pene, ki se težje reciklira. Ploščinska masa Zetaloft+ tekstilije se giblje med 100 g/m² in 2000 g/m², debelina pa med 10 in 65 mm.



Slika 12: Prikaz delovanja tlačne obremenitve na 3-D tekstilijo (struto) s tržnim imenom Zetaloft+ [10]

Podjetje Tenovo je predstavilo tudi tekstilije multiknit za avtomobilске sedeže. Tehnologija multiknit omogoča izdelavo tridimenzionalnih voluminoznih



Slika 11: Prikaz izdelkov podjetja Filc, d. o. o.

koprenskih tekstilij s pretežno navpično razporeditvijo vlaken. Tehnologija omogoča ekološko neoporečno utrjevanje koprenskih tekstilij po mehanskem postopku utrjevanja s prešivanjem, toda ne z nitmi, temveč z lastnimi snopiči vlaken. Zaradi prečne postavitve večinske množice vlaken v koprenski tekstiliji tovrstne proizvode odlikujejo velika voluminoznost, zračnost, kompresijska elastičnost in odlična povratnost oblike po razbremenitvi. Tudi 3-D netkane tekstilije multiknit so izdelane iz recikliranih PET-plastenak (slika 13) [11].



Slika 13: Tekstilije multiknit izdelovalca Tenovo [11]

Podjetje Tenovo je predstavilo tudi netkane tekstilije iz recikliranih ogljikovih vlaken pod imenom Zetacomp (slika 14). Netkane tekstilije so lahko utrjene s prešivanjem s prešivalno nitjo (tekstilije Maliwatt) ali pa z iglanjem. Uporabljajo se za izdelavo laminatov ali kot ojačitvena faza v kompozitih.



Slika 14: Netkana tekstilija Maliwatt iz recikliranih ogljikovih vlaken [12]

Kansan Materials

Podjetje Kansan Materials je bilo ustanovljeno za dobavo procesnih linij za izdelavo netkanih materialov po mokrem postopku (naplavljenih tekstilij, postopek wet-laid) in tehnologij za oblikovanje mreže za proizvodnjo biološko razgradljivih in okolju prijaznih, trajnostnih materialov za vlažilne robčke, higieno, filtracijo, zdravstveno varstvo, avtomobilsko industrijo, gradbeništvo in izolacijo, da bi odgovorili na čedalje večje povpraševanje po trajnostnih materialih.

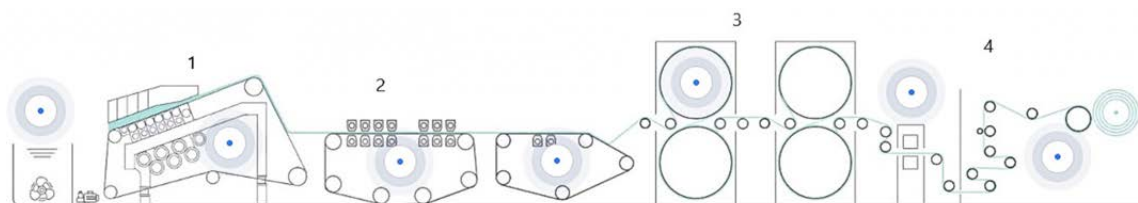
Na Tectextilu je večji poudarek namenilo liniji za izdelavo temeljnega sloja po mokrem postopku (naplavljanje oz. postopek wet-laid), ki je shematsko prikazana na sliki 15. Tehnološki postopek izdelave naplavljenih tekstilij sestoji iz priprave suspenzije, razredčitve in mešanja suspenzije (1 : 10000), naplavljenja vlaken na sitasto ploskev, ožemanja in/ali odsesavanja vode in sušenja ter aktiviranja veziva za utrditev koprenske tekstilije.

Široka paleta naravnih in kemičnih vlaken se lahko uporablja pri postopku naplavljanja, kot so bombaž, volna, konoplja, juta, kokos, viskozna vlakna, vlakna iz PET, PP, aramid, ogljikova vlakna, steklo, les, keramika in kovina. Mokri postopek – tehnologija wet-laid omogoča uporabo kombinacije različnih vlaken hkrati.

Kansan Materials zagotavlja energetske varčne visokoučinkovite sisteme. Sistema za rekuperacijo toplote in ogrevanje prostorov sta inženirski novosti skupine za raziskave in razvoj Kansan.

Sistem za rekuperacijo toplote: Za sušenje koprene v sušilnem bobnu Air-Thru se čisti zrak pri sobni temperaturi segreje do 180 °C z zgorevanjem zemeljskega plina. Segret zrak se nato po recirkulaciji v stroju izloči kot dimni plin na izpuhu. Če je mogoče temperaturo čistega zraka pri vstopu v stroj povečati, se bo porabljen energija zemeljskega plina zmanjšala. Dimni plin se lahko zmeša s čistim zrakom pred vstopom v toplotni izmenjevalnik. Čisti zrak se lahko pred vstopom v sušilnik segreje na 60–70 °C. Tako se pridobi znatna količina toplotne energije.

Ogrevanje objekta: Ogrevanje in klimatizacija objekta delujeta podobno, kot je razloženo v sistemu rekuperacije toplote. Ogreti zrak, ki prihaja iz sušilnega bobna, lahko s pomočjo toplotnega izmenjevalnika ogreva glavno vodo objekta s podaljšanjem inštalacijske poti. Lahko se uporablja tudi za ogrevanje okolice objekta mimo določenih poti po objektu. S segrevanjem vodovodne napeljave lahko dosežemo prihranek energije za toplo vodo, ki se uporablja v sanitarijah in kuhinjah objekta [13].



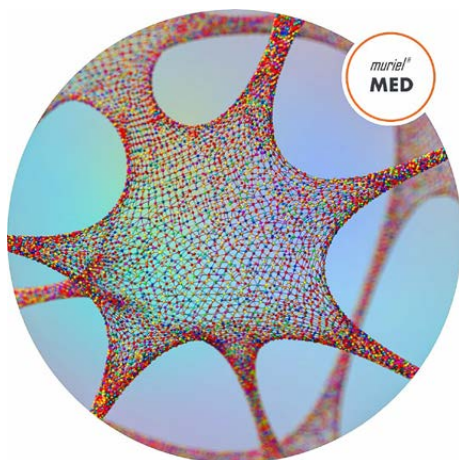
Slika 15: Linija za izdelavo naplavljenе tekstilije [14]

1 – izdelava temeljnega sloja; 2 – utrjevanje z vodnim curkom;

3 – sušenje v sušilnem bobnu; 4 – navijanje na navitek

LeMur Spa (oplaščen silicijev multifilament za športna oblačila – Muriel)

Proizvajalec LeMur Spa je predstavil oplaščeno prejo s tržnim imenom Muriel. Preja ima v jedru plašč iz silicijevega multifilamenta, plašč pa iz prediva (naravna ali kemična vlakna). Preja je termostabilna od 250 °C, pa tudi do 400 °C, ognjevarna in elastična. Namenjena je za zaščitna, športna oblačila [15]. Med drugim se uporablja tudi za medicinske tekstilije (slika 16).



Slika 16: Oplaščeni silicijev multifilament za medicinske tekstilije [15]

Predilnica Litija

Predilnica Litija, d. o. o., je na sejmu Techtextil 2022 predstavila predivne preje za tehnične namene s trgovskim imenom Litiotech. Predstavila je preje iz FR-vlaken, predvsem modakrilnih vlaken in mešanic le-teh z bombažnimi in drugimi celuloznimi vlakni, ki vplivajo na boljše absorpcijske lastnosti preje in zaščitnih oblačil iz tovrstne preje. Mogoče so tudi mešanice MAC-vlaken in drugih skupin visokozmogljivih vlaken. Predilnica Litija je predstavila tudi preje iz mešanice metaaramidnih in paraaramidnih vlaken za zaščitna in specialna oblačila. Preje iz 100-odstotnih aramidnih vlaken so namenjene za

filtracijo in se uporabljajo bolj za industrijske tekstilije, medtem ko se mešanice z viskozniimi FR-vlakni, bombažnimi, modakrilnimi in poliamidnimi vlakni uporabljajo za zaščitna oblačila. Predilnica Litija je predstavila tudi t. i. antistatične preje iz vlaken s trgovskim imenom Bekaert Bekinox iz nerjavečega jekla. Preje so v tem primeru mešanice vlaken Bekinox in poliestrskih, bombažnih, polipropilenskih in aramidnih vlaken in imajo dobre antistatične lastnosti. Zato se uporabljajo večinoma za zaščitna, delovna oblačila, interier (talne obloge, oblazinjeno pohištvo), tovarne vreče »big-bag« in podobno (slika 17). Predilnica Litija je pridobila tudi Global Recycled Standard (GRS) [16].

Beti

Podjetje Beti, d. d., je na sejmu predstavilo DyeCare™ 1.0, t. i. trajnostno prejo (slika 18). Za izdelavo preje je uporabljen 100-odstotni recikliran poliester, pridobljen z reciklažo plastenk. Razvojna skupina Beti Technologies je na obstoječi tehnološki opremljivosti izboljšala postopek barvanja, tako da se prihrani več kot 51 odstotkov vode, 21 odstotkov električne energije, z manjšo porabo plina pa se glede na standardni postopek neposredno za 34 odstotkov zmanjša tudi izpusti CO₂. Kakovost dokazujejo certifikati OEKO-TEST standard 100 razred 1, Bureau Veritas ter Global Recycled Standard (GRS) [17].

4 Sklep

Na Techtextilu 2022 je bil večji poudarek na netkanih tekstilijah oz. vlaknovinah, ki so izdelane iz recikliranih vlaken in se uporabljajo za medicinske namene, pohištveno industrijo, avtomobilsko industrijo, gradbeništvo in kot industrijske tekstilije.

Med slovenskimi izdelovalci netkanih oz. koprenskih tekstilij, laminiranih in premazanih tekstilij sta se predstavili podjetji Filc, d. o. o., in Tekstina, d. o. o., ki sta predvsem pokrili področja zaščitnih oblačil, fil-



Slika 17: Razstavni prostor Predilnice Litija

trov, avtomobilskih tekstilij in industrijskih tekstilij ter tekstilij za gradbeništvo, katerih sestavni del ali samostojno je kopenska ali netkana tekstilija. Pri izdelavi prej za zaščitna oblačila, ki sicer ni osrednja tematika tega prispevka, pa sta se je predstavila naše podjetje Predilnica Litija in podjetje Beti. Obe sta poudarili pridobitev trajnostnega certifikata Global Recycled Standard (GRS). GRS je namenjen izpolnjevanju potreb podjetij, ki želijo preveriti vsebnost recikliranih izdelkov v svojih izdelkih (končnih in vmesnih) ter preveriti odgovorne družbene in okoljske prakse v njihovi proizvodnji. Cilji GRS so opredeliti zahteve za zagotovitev natančnih vsebinskih trditev in dobrih delovnih razmer ter zmanjšati škodljive vplive na okolje.

V prispevku je večji poudarek namenjen tehnološkim procesom za izdelavo tehničnih tekstilij. Predstavljene so novosti vseh večjih proizvajalcev linij za izdelavo tehničnih netkanih tekstilij, ki so letos večji poudarek namenili tako izdelavi tehničnih tekstilij iz recikliranih vlaken kot tudi recikliranju tehničnih tekstilij (industrijskih tekstilij, v manjši meri pa tudi uporabljenih tehničnih tekstilij). Predstavljeni so tudi nekateri proizvajalci tehničnih tekstilij, ki v veliki meri v svoj proces uvajajo celotno proizvodno zanko, in sicer izdelava tehničnih tekstilij iz recikliranih polimerov in možnost ponovnega zbiranja in recikliranja le-teh.



Slika 18: Predstavitev podjetja Beti, d.d., na sejm

Tovrstne materiale uporabljajo v vseh dvanajstih sektorjih tehničnih tekstilij: agrotekstilije, geotekstilije, tekstilije v gradbeništvu, oblačilnem inženirstvu, geotekstilije, tekstilije za dom in pohištvo, industrijske tekstilije, medicinske tekstilije in tekstilije za transport, ekotekstilije in embalažo.

Večje število obiskovalcev in tudi razstavljalcev, ki so komaj čakali ponovno odprtje sejma po enoletnem premoru, in za šest do sedem odstotkov povečana letna rast proizvodnje netkanih oz. kopenskih tekstilij pomenita, da je sejem Techtextil pomembna stična točka razstavljalcev in obiskovalcev in pomembno mreženje med razstavljalci samimi, obiskovalci in ne nazadnje tudi med izobraževalnimi ustanovami.

Zahvala

Avtorica članka se zahvaljuje reviji Tekstilec, ker ji je omogočila akreditacijo na sejm Techtextil 2022.

Viri

1. *Presse release about Techtextil* [dostopno na daljavo]. Messe Frankfurt Exhibition GmbH [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://techtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press.html>>.

2. *Kelheim Fibres wins Techtextil Innovation Award for bio-based nonwovens in reusable textiles* [dostopno na daljavo]. Techfash [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://techfash.com/update/kelheim-fibres-wins-techtextil-innovation-award-for-bio-based-nonwovens-in-reusable-textiles>>.
3. *Innovation awards* [dostopno na daljavo]. Messe Frankfurt Exhibition GmbH [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://techtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/techtextil/innovation-awards.html>>.
4. *Techtextil 2022 – Frankfurt, Germany / 21 – 24 June 2022* [dostopno na daljavo]. Thrace Group [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.thracegroup.com/it/en/events/techtextil-2022-frankfurt-germany-21-24-june-2022/>>.
5. *3D lofter – a new nonwoven technology by Dilo Group* [dostopno na daljavo]. Kohan Textile Journal [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://kohantextilejournal.com/3d-lofter-a-new-nonwoven-technology/>>.
6. *Andritz Jumbo and Jumbo Exel* [dostopno na daljavo]. Andritz [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.andritz.com/products-en/nonwoven-textile/nonwoven-textile/textile-recycling/jumbo-and-jumbo-exel>>.
7. *Trützschler Nonwovens at Techtextil* [dostopno na daljavo]. MCL News & Media [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.nonwovensnews.com/manufacturing-news/15951-truetzschler-nonwovens-at-techtextil>>.
8. *V-jet injector* [dostopno na daljavo]. AUTEFA solutions [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.autefa.com/nonwovens/product-range/web-bonding/hydroentanglement/hydroentanglement-v-jet-futura>>.
9. *Techtextil 2022: “Freudenberg Experts meet Sustainability”* [dostopno na daljavo]. Freudenberg Performance Materials [citirano 4. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://www.freudenberg-pm.com/Press/2022_05_10_techtextil_2022>.
10. *Zetaloft+ the innovative and sustainable volume nonwoven* [dostopno na daljavo]. TENOWO [citirano 5. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.tenowo.com/en/about/products/zetaloft-plus/>>.
11. *Multiknit* [dostopno na daljavo]. TENOWO [citirano 5. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.tenowo.com/en/about/products/multiknit/>>.
12. *Carbonfiber nonwovens* [dostopno na daljavo]. TENOWO [citirano 5. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.tenowo.com/en/markets/composites/carbonfiber-nonwovens/>>.
13. *Techtextil 2022 preview (Kansan Machinery)* [dostopno na daljavo]. Nonwovens industry [citirano 5. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://www.nonwovens-industry.com/issues/2022-05-01/view_features/techtextil-2022-preview/>.
14. ŠAJN GORJANC, D. *Procesne linije za izdelavo koprenskih tekstilij: študijsko gradivo*. Ljubljana: Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, Katedra za tekstilno in oblačilno inženirstvo, 2021, 1 zv. (loč. pag.), ilustr. <https://www.ntf.uni-lj.si/toi/wp-content/uploads/sites/7/2015/07/Procesne-linije-za-izdelavo-koprenskih-tekstilij-1.pdf>.
15. *Muriel* [dostopno na daljavo]. Lemur [citirano 5. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://lemur-italy.com/muriel/>>.
16. *Litiat Tech for industry* [dostopno na daljavo]. Predilnica Litija [citirano 5. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.litija.com/litia-tech/for-industry/>>.
17. *Beti – DyeCare™ 1.0* [dostopno na daljavo]. Beti [citirano 5. 07. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.beti.si/dyecaretm-10/>>.