

# Tehnične tekstilije

Doc. dr. Dunja Šajn Gorjanc

# Literatura

- ▶ **Polymer Enhancement of Technical Textiles: Buckley, R., W.**
- ▶ **Handbook of Technical Textiles: Technical Textile Processes: A. Richard Horrocks, Subhash C. Anand**
- ▶ **Fibre Materials for Advanced Technical Textiles: T. Matsuo**
- ▶ **Applications of Nonwovens in Technical Textiles: R Chapman**
- ▶ **Technical Textile Yarns: R Alagirusamy, Apurba Das**
- ▶ **Textiles for Industrial Applications: Senthil Kumar**

# Sektor tehničnih tekstilij

- ▶ Sektor tehničnih tekstilij, ki je zabeležil pozitivne gospodarske in zaposlitvene trende v EU, je primer "tradicionalnega sektorja", ki se je uspel prenoviti v nov poslovni model, v celoti prilagojen potrebam nove industrijske revolucije (pametnejši, bolj vključujoč in bolj trajnosten).
- ▶ Tekstilni materiali in tehnologije so ključne inovacije, ki bi lahko pomagale odgovoriti na izjemno raznolike družbene izzive. Tehnične tekstilije v drugih industrijah delujejo kot gonilo, saj so neločljivo povezane z:
  - ▶ alternativnimi materiali (lahke, prožne, mehke, (več)funkcionalne, trajne),
  - ▶ novimi tehnologijami (prožne, stalne, vsestranske),

# Opredelitev tehničnih tekstilij

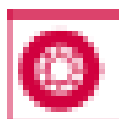
- ▶ Narava vlaken (poliester, polipropilen, viskoza, bombaž, ogljik, steklo, aramid itd.) in izbira najustreznejših tehnik proizvodnje (predenje, tkanje, vpletanje, pletenje, netkani materiali itd.), vključno s postopki končne obdelave (barvanje, tiskanje, premazovanje, laminiranje itd.), proizvajalcem tehničnih tekstilij omogočajo, da ponudijo tekstilne rešitve, ki zagotavljajo mehanske lastnosti, možnosti zamenjave ali zaščitne lastnosti, ki ustrezajo posebnim potrebam končnih uporabnikov.
- ▶ Zato opredelitev ni odvisna od surovin, vlaken ali uporabljene tehnologije, temveč od končne uporabe proizvoda.

# Področja tehničnih tekstilij

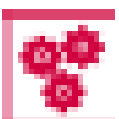
- ▶ 1. Kmetijske tekstilije (agrotech): kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo;
- ▶ 2. Gradbeniške tekstilije (buildtech): gradbena industrija in gradbeništvo;
- ▶ 3. Oblačilne tekstilije (clothtech): funkcionalne komponente obutve in oblačil;
- ▶ 4. Tekstilije za zemeljska dela (geotech): geotekstilije in nizke gradnje;
- ▶ 5. Gospodinjske tekstilije (hometech): tehnične komponente pohištva, talne obloge;
- ▶ 6. Industrijske tekstilije (indutech): filtracija in drugi proizvodi za industrijo;
- ▶ 7. Medicinske tekstilije (medtech): higienski in medicinski pripomočki;
- ▶ 8. Prometne tekstilije (mobiltech): gradnja, oprema in notranja oprema v prometu;
- ▶ 9. Okoljske tekstilije (oekotech): varstvo okolja;
- ▶ 10. Embalažne tekstilije (packtech): pakiranje in skladiščenje;
- ▶ 11. Zaščitne tekstilije (protech): zaščita posameznika in lastnine;
- ▶ 12. Športne tekstilije (sporttech): šport in prosti čas.

# Področja tehničnih tekstilij

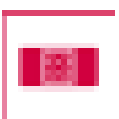
Techtextil, vodilni mednarodni sejem tehničnih tekstilij (Frankfurt, Nemčija), je razdelil tehnične tekstilije glede na namen njihove uporabe na 12 glavnih področij:



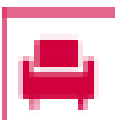
**Tekstilije za transportna sredstva (Mobiltech):** cestna, ladijska, železniška, zračna in vesoljska prometna sredstva.



**Industrijske tekstilije (Indutech):** filtracija, industrijsko čiščenje, strojno inženirstvo, kemijska industrija in druga industrijska področja.



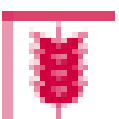
**Medicinske in higienske tekstilije (Medtech):** higiena (proizvodi za nego in higieno) in medicina.



**Tekstilije za dom in gospodinstvo (Homotech):** tehnične komponente za pohištvo, sedežne garniture, gospodinjske tekstilije ter talne in stenske obloge.



**Tekstilije v oblačilni industriji (Clothtech):** tehnične komponente za obutev, oblačila in galanterijo.



**Tekstilije v kmetijstvu (Agrotech):** kmetijstvo (poljedelstvo in živinoreja), hortikultura in vrtičkarstvo, gozdarstvo, ribištvo.

# Področja tehničnih tekstilij



**Tekstilije v gradbeništvu (Buildtech):** gradnja in konstrukcije (gradbeništvo – visoke gradnje in arhitektura); membrane, lahke konstrukcije, inženirsko in industrijsko gradbeništvo, začasne konstrukcije ter notranja oprema.



**Tekstilije za pakiranje (Packtech):** materiali za pakiranje, sistemi za zaščitno pokrivanje, vreče, big-bagi, kontejnerski sistemi.



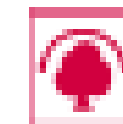
**Tekstilije za šport in prosti čas (Sportech):** oblačila in obutev za šport in prosti čas, športni rekviziti in športna oprema.



**Tekstilije za zemeljska dela (Geotech):** učvrščevanje in stabiliziranje zemljin, separacija, drenaža, filtracija (gradbeništvo – nizke gradnje).















**Zaščitne tekstilije (Protech):** osebna (zaščitna oblačila) in tehnična zaščita (zaščita naprav, procesov ipd.).



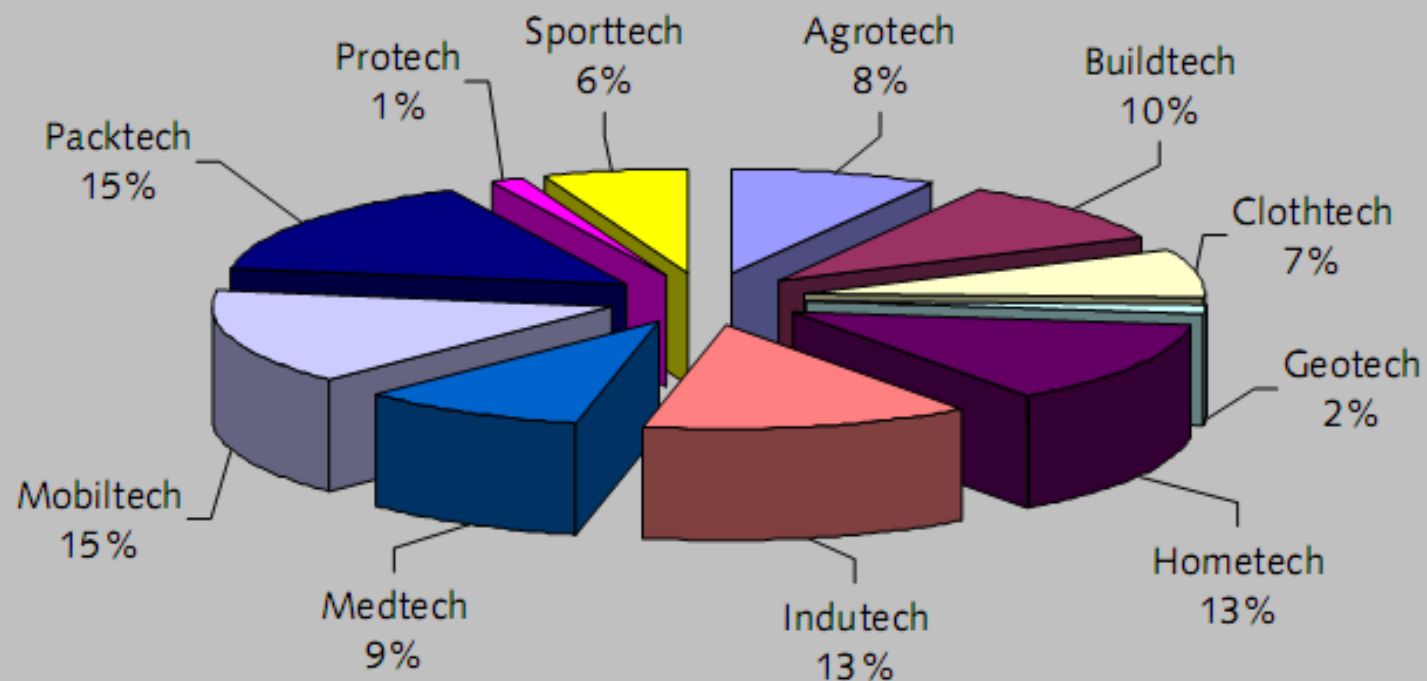
**Tekstilije za varstvo okolja (Oekotech):** zaščita okolja – razmeroma nejasno opredeljeno področje, kjer se prepleta več področij, med drugim tudi industrijskih tekstilij (filtracijski mediji) ter geotekstilij (zaščita pred erozijo).

# Piktogrami in angleški opis posameznih področij

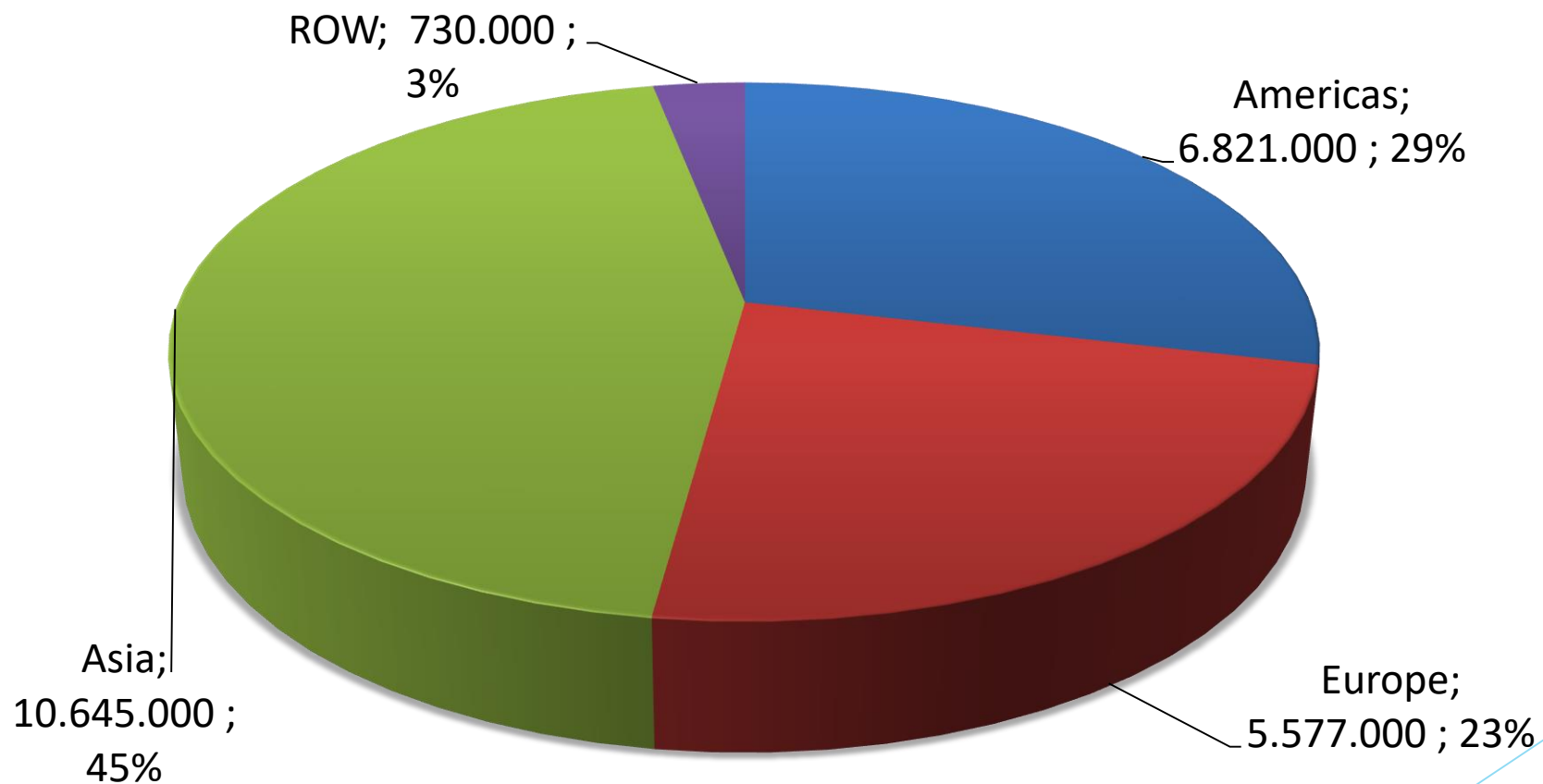
	<b>Agrotech</b> Horticulture, landscape, gardening, agriculture, forestry, animal keeping		<b>Meditech</b> Hygienic, Medicine
	<b>Buildtech</b> Membrane, Massive Construction, engineering & industrial building		<b>Mobiltech</b> Cars, ships, aircrafts, trains, space travel
	<b>Clothtech</b> Garments, shoes		<b>Okotech</b> Environmental protection, recycling, waste disposal
	<b>Geotech</b> Road, railway, irrigation, hydraulic structures, waste landfills, dams		<b>Packtech</b> Packaging, protective-cover, casks, big bags, containers
	<b>Homotech</b> Furniture, upholstery, interior furnishing, rugs, floor covering		<b>Protech</b> Person and property protection
	<b>Indutech</b> Filtration, cleaning, mechanical engg, chemical industry		<b>Sporttech</b> Sport & leisure, active wear, outdoor, sport articles



# Tehnične tekstilije po področjih uporabe



# Proizvodnja tehničnih tekstilij po kontinentih

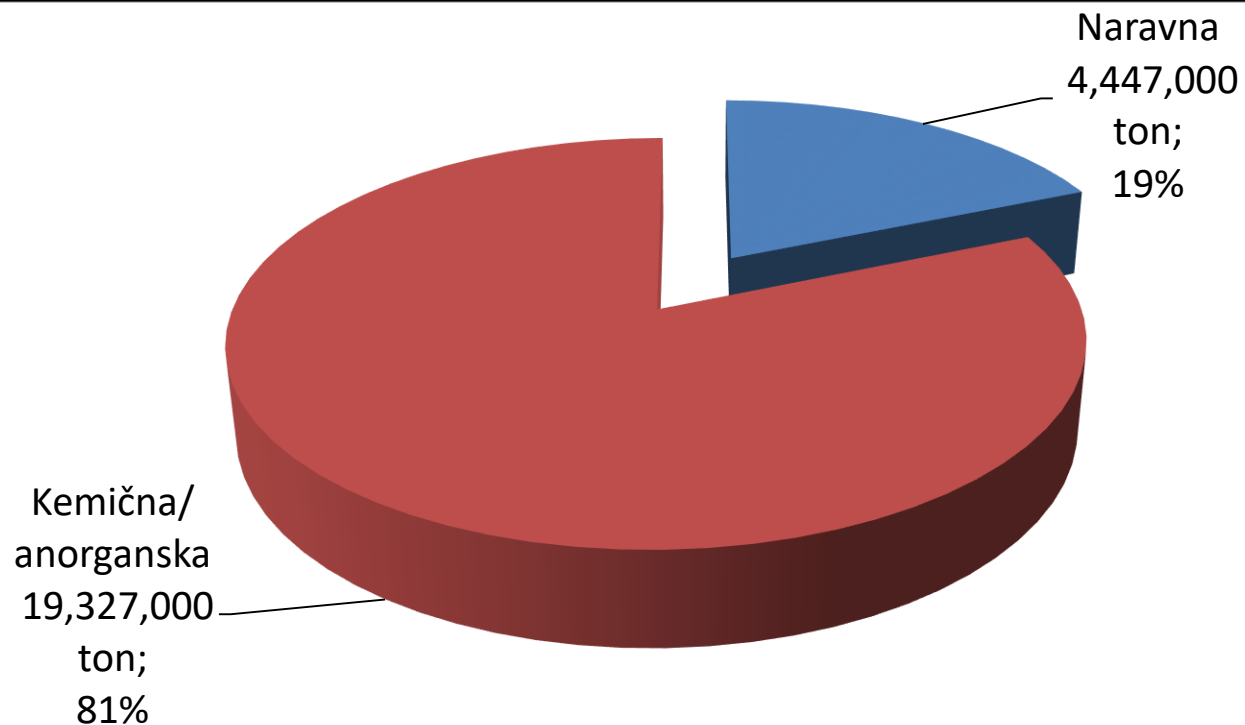


# Tehnične tekstilije - uporaba po kontinentih x 1000 ton

<b>Application Area</b>	<b>Americas</b>	<b>Europe</b>	<b>Asia</b>	<b>ROW</b>	<b>TOTAL</b>
Agrotech	255.5	304.1	727.9	93.9	<b>1381.3</b>
Buildtech	789.9	399.0	437.4	21.8	<b>1648.0</b>
Clothtech	226.9	219.1	705.3	86.5	<b>1237.8</b>
Geotech	101.6	88.9	61.8	2.8	<b>255.1</b>
Homotech	969.6	716.4	445.0	55.0	<b>2185.9</b>
Indutech	643.9	639.3	874.1	47.6	<b>2204.9</b>
Medtech	526.0	548.4	415.7	53.4	<b>1543.5</b>
Mobiltech	939.0	734.0	785.8	20.1	<b>2478.9</b>
Packtech	309.5	325.9	1771.7	144.7	<b>2551.8</b>
Protech	91.3	78.2	61.3	7.2	<b>238.0</b>
Sporttech	177.8	109.1	677.3	24.9	<b>989.1</b>
<i>Of which Oekotech</i>	<i>67.7</i>	<i>89.9</i>	<i>53.7</i>	<i>3.2</i>	<i>214.5</i>
<b>TOTAL</b>	<b>5030.8</b>	<b>4162.4</b>	<b>6963.3</b>	<b>557.9</b>	<b>16714.4</b>

# Tehnične tekstilije-vlakna

Polymer/ Fibre Type	Years				CAGR%		
	1995	2000	2005	2010	95-00	00-05	05-10
Natural	3,125	3,462	3,839	4,447	2.1%	2.1%	3.0%
Man-made/ inorganic	10,846	13,252	15,843	19,327	4.1%	3.6%	4.1%
<b>Totals</b>	<b>13,971</b>	<b>16,714</b>	<b>19,683</b>	<b>23,774</b>	<b>3.7%</b>	<b>3.3%</b>	<b>3.8%</b>



# Tehnične tekstilije - linijske tvorbe

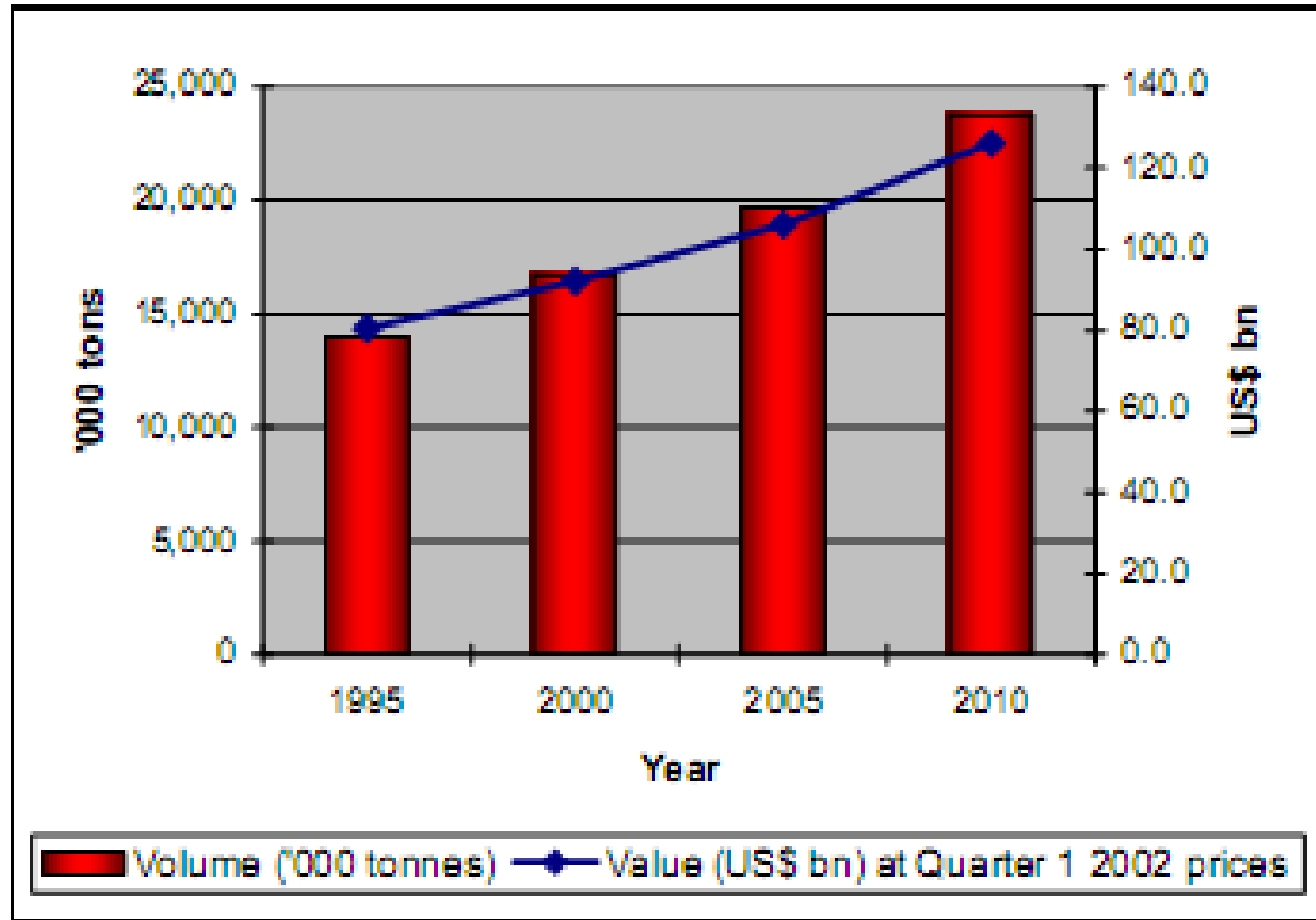
Polymer/ Fibre Form	Years				CAGR%		
	1995	2000	2005	2010	95-00	00-05	05-10
Polymer/ fibre	6,186	7,855	9,647	12,027	4.9%	4.2%	4.5%
Spun yarn	3,112	3,401	3,631	4,039	1.8%	1.3%	2.2%
Filament/ tape yarn	4,673	5,458	6,404	7,708	3.2%	3.2%	3.8%
<b>Totals</b>	<b>13,971</b>	<b>16,714</b>	<b>19,683</b>	<b>23,774</b>	<b>3.7%</b>	<b>3.3%</b>	<b>3.8%</b>

Polimer/vlakno

Preja/predivna

Filamentna preja

# Proizvodnja tehničnih tekstilij



# Tekstilna in oblačilna industrija v EU

- ▶ Po zadnjih ocenah združenja Euratex so prihodki iz prodaje v tekstilni in oblačilni industriji EU leta 2017 znašali **171,2 milijarde EUR**, k čemur je prispevalo skoraj **187 000 podjetij**, ki zaposlujejo več kot **1,8 milijona delavcev**.
- ▶ Podjetja so razmeroma majhna (tekstilna industrija: 13 zaposlenih, oblačilna industrija: 9, skupaj: 10), zato trgujejo predvsem na notranjem trgu; delež izvoza v države zunaj EU pa je znašal **38,7 milijard EUR** oziroma **22,6 % vse prodaje**.
- ▶ EESO je v prejšnjih mnenjih o tekstilnem sektorju poudaril, da so **tehnične tekstilije** eno najobetavnejših področij dejavnosti evropskih tekstilnih podjetij, zlasti MSP. Industrija EU je že zdaj vodilna na področju razvoja tehničnih tekstilij. Zaradi velikih inovacijskih zmogljivosti nudi možnosti za neposredne in posredne zaposlitve ter rast v EU.

# Tehnične tekstilije v EU-tržni delež

- ▶ Po podatkih združenja Eurotex industrija **tehničnih tekstilij** v EU ustvari približno **30 % celotnega tekstilnega prometa (brez oblačil), tj. 30 milijard EUR** (v nekaterih državah članicah bi lahko bil tržni delež še višji: Nemčija: 50 %, Avstrija: 45 % ali Francija: 40 %), in v **15 000 podjetjih zaposluje 300 000 ljudi**.
- ▶ Nekateri analitiki menijo, da bi bilo treba prišteti še druge segmente industrij EU: deloma industrijo tekstilnih strojev in tudi s tekstilijami povezane proizvodne dejavnosti v drugih sektorjih, kot so pnevmatike, ter uporabo geotekstilij za ojačanje cest in zgradb.
- ▶ Torej bi industrija tehničnih tekstilij v EU kot celota utegnila biti še večja (do 50 milijard EUR).



# Tehnične tekstilije-opredelitev

- ▶ **Tehnične tekstilije so opredeljene kot tekstilna vlakna, materiali in podporni materiali, za katere veljajo tehnična in ne estetska merila, čeprav sta za nekatere trge, kot je trg delovnih oblačil ali športne opreme, izpolnjeni obe vrsti meril.**
- ▶ Tehnične tekstilije so funkcionalna rešitev za številne posebne zahteve, kot so lahkost, odpornost, ojačitev, filtracija, ognjevarnost, prevodnost, izolacija, prožnost, vpojnost itd.

# Tehnične tekstilije-proizvodnja

- ▶ Razvoj proizvodnje tehničnih tekstilij v svetu je prikazan s podatki o porabi vlaken. Za svetovno proizvodnjo tehničnih tekstilij je bilo leta 2017 **porabljenih približno 22 milijard ton vlaken, kar je 27,5 % celotne porabe (80 milijard ton)** za tekstilije in oblačila. Po ocenah CIRFS (Evropsko združenje za sintetična vlakna) se **v Evropi porabi okrog 15 % svetovne proizvodnje tehničnih tekstilij.**
- ▶ Tržni delež EU glede na vrednost pa je višja, in sicer znaša od 20 do 33 % glavnih podsegmentov 230 milijard USD vrednega svetovnega trga tehničnih tekstilij, vključno z netkanimi tekstilijami in sestavljenimi materiali.

## STRUKTURA SVETOVNEGA TRGA TEHNIČNIH TEKSTILIJ (2017)

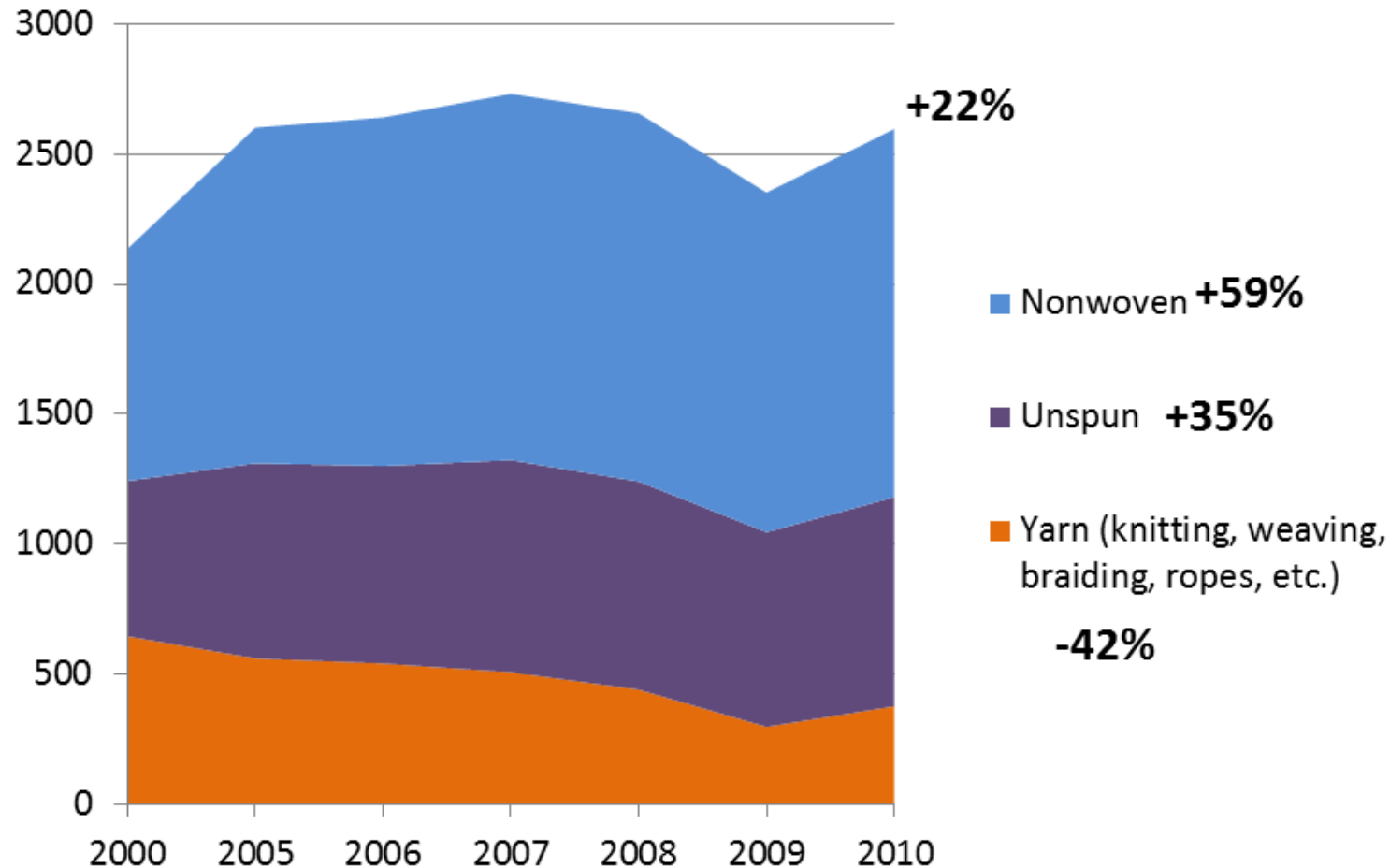
2017	mio ton	mrd USD	Delež EU	Rast
Tehnične tekstilije	25,0	133	20 %	+3,0 %
Netkane tekstilije	7,6	26	25 %	+6,9 %
Sestavljeni materiali	8,0	94	33 %	+6,0 %
Skupaj	40,6	253		

Vir: INDA, skupina Freedonia, IFAI, JEC

# Izvoz tehničnih tekstilij

- ▶ Pet največjih izvoznikov tehničnih tekstilij (**Nemčija, Italija, Francija, Združeno kraljestvo in Belgija**) ima **60-odstotni delež v celotnem izvozu EU-27 v tretje države**.
- ▶ Države članice, v katerih tehnične tekstilije predstavljajo največji delež skupnega izvoza tekstilij (brez oblačil), so Finska, Danska, Švedska, Češka in Madžarska (gl. Prilogo 1: Delež tehničnih tekstilij v skupnem izvozu tekstilij v tretje države na državo članico (2017)).

## Rast netkanih tekstilij, ki predstavljajo del tehničnih tekstilij



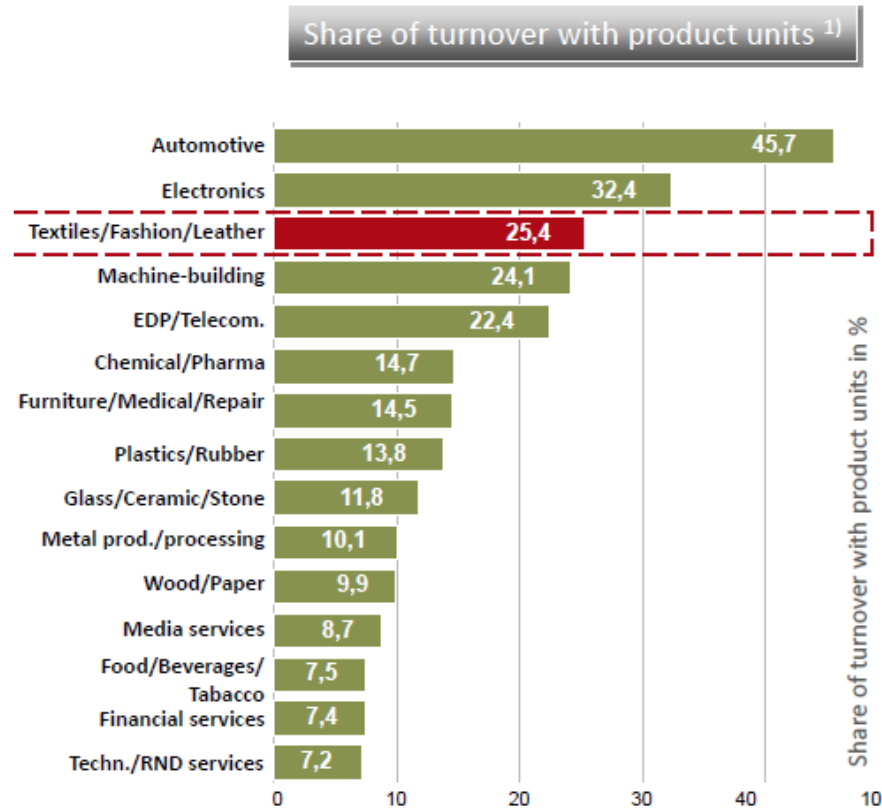
Sektor tehničnih tekstilij je v obdobju precejšnjih industrijskih sprememb, ko postajajo različne uporabe tehničnih tekstilij (medicina, šport in prosti čas, aeronavtika, okolje) vse bolj pomembne in poteka prelomen prehod s tradicionalnih (pletenje, tkanje, vpletanje itd.) na najnovejše tehnologije (npr. sestavljenih in netkanih materialov).

Rast v Evropi poganjata predvsem dve tehnologiji:

- ▶ tehnologija netkanih materialov s 60-odstotno stopnjo rasti v zadnjem desetletju in
- ▶ tehnologija sestavljenih materialov s 75-odstotno stopnjo rasti v zadnjem desetletju.
- ▶ **"Tri najpomembnejša področja uporabe v Evropi, ki so predstavljala več kot 50 % celotne porabe, so bila področja *mobilttech*, *hometech* in *indutech*."**

# Rast tehničnih tekstilij

- ▶ Najnovejše raziskave v Nemčiji so potrdile, da imajo podjetja na področju tehničnih tekstilij, ki sodijo v to medsektorsko panogo, in dobavitelji materialov za več industrijskih segmentov velike inovacijske zmogljivosti, saj več kot 25 % prometa ustvarijo z novimi inovativnimi proizvodi, kar jih umešča na tretje mesto, za avtomobilsko in elektronsko industrijo.



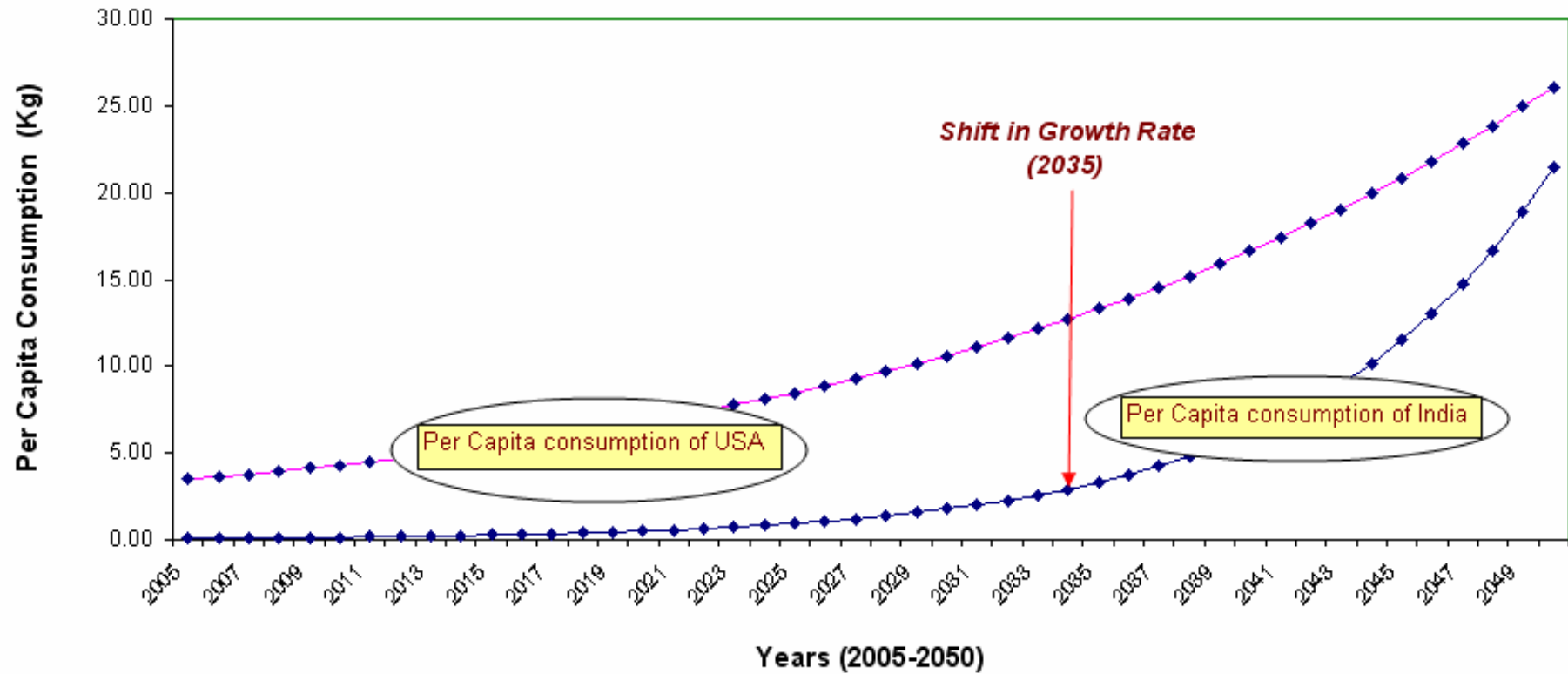
<sup>1)</sup> SOURCE: ZEW (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung)

# Priložnosti za razvoj

- ▶ naraščajoče potrebe končnih uporabnikov po tekstilnih rešitvah: za udobje in pomoč pri aktivnem načinu življenja, za zmanjšanje emisij ogljika v prometu (z zmanjšanjem teže) in gradbeništvu (s toplotno izolacijo), za izboljšanje medicinske tehnologije (preprečevanje bolnišničnih okužb, vsadki, spremljanje zdravstvenega stanja) itd.;
- ▶ tesno sodelovanje med proizvajalci in potrošniki za pokrivanje specifičnih potreb (prilagojene rešitve) in uveljavljanje inovacij, ki se odzivajo na povpraševanje;
- ▶ naraščajoče povpraševanje po boljših možnostih recikliranja, na primer nadomestitev pene z netkanimi ali sestavljenimi materiali ter zračni filtri za prezračevanje notranjosti vozil;
- ▶ hitra rast povpraševanja po tehničnih tekstilijah na prebivalca v svetu, zlasti na Kitajskem, v Indiji in Braziliji.



### India vs USA Per Capita Nonwoven Consumption (2005-2050)



# Pomankljivosti

- ▶ mala in srednja podjetja z omejeno sposobnostjo za naložbe;
- ▶ težavnejši dostop do posojil;
- ▶ neprivlačnost tekstilne industrije za mlade diplomante;
- ▶ upad proizvodnje naravnih in sintetičnih vlaken v EU, kar povzroča težave pri inovacijah, zaradi premajhne razpoložljivosti raznovrstnih vlaken in naraščajočega tveganja za odvisnost od uvoza;
- ▶ trenutno šibke možnosti recikliranja tehničnih tekstilij v primerjavi s tradicionalnimi materiali;
- ▶ energetske visoko intenzivna industrija;
- ▶ specializacija za zrele trge tehničnih tekstilij, kot sta *mobiltech* (zaradi kritičnega položaja avtomobilske industrije v EU) ali *hometech* zlasti za preproge, tkanine za notranjo opremo in žimnice.

# Nevarnosti

- ▶ pomanjkanje surovin in naraščajoče cene (v glavnem sintetična, regenerirana ali neorganska vlakna, polimeri, predene filamentne preje);
- ▶ zvišanje stroškov energentov (plin in elektrika) v EU, ki bi lahko privedlo do selitve proizvodnih obratov energetsko intenzivnejših proizvajalcev (sintetična vlakna, netkani materiali, barvanje in končna obdelava) v ZDA ali Azijo;
- ▶ vse večja konkurenca iz držav v vzponu in vse večje ovire pri vstopu na njihove trge; Azija je bila leta 2017 vodilna proizvodna regija glede na obseg proizvodnje v tonah, saj je vrednost svoje proizvodnje povečala za 2,6-krat;
- ▶ naraščajoč pritisk na cene, zlasti na zrelih trgih;
- ▶ vse večje tveganje ponarejanja in kopiranja.

# Trajnostna rast

- ▶ Trajnostna rast v EU pomeni energetske učinkovito in z viri gospodarno gospodarstvo, ki je sposobno izpolnjevati zaveze v boju proti podnebnim spremembam in prihodnjemu pomanjkanju virov.
- ▶ Takšno gospodarstvo je po navadi označeno kot nizkoogljično, kar se nanaša na zmanjševanje emisij CO<sub>2</sub>. Sektor tehničnih tekstilij pa je prvi primer morebitnega prehoda na gospodarstvo, v katerem je ogljik obravnavan kot vir.

**Sektor tehničnih tekstilij lahko k trajnostni rasti sorazmerno prispeva na tri glavne načine:**

- ▶ z zmanjševanjem emisij CO<sub>2</sub> zaradi lažjih materialov v prometu (sestavljene materiali za aeronavtiko in ogljikova vlakna za avtomobile);
- ▶ z zagotavljanjem konkretnih tekstilnih rešitev, na primer pri filtraciji, ojačitvah in izolaciji, ki omogočajo boljšo energetske učinkovitost v stanovanjskem in gradbenem sektorju;
- ▶ z recikliranjem polietilen tereftalata iz plastenk za proizvodnjo poliestra.

Z vidika morebitnega trajnostnega označevanja tehničnih tekstilij bi bilo treba podjetja v EU spodbujati k:

- ▶ razmisleku o okoljsko primerni zasnovi pri načrtovanju proizvodov in proizvodnje;
- ▶ izvajanju ocen življenjskega kroga proizvodov, ki bo imela v prihodnje vse pomembnejšo vlogo, saj so zdaj drugi tradicionalni materiali, kot so kovine, pogosto cenejši za recikliranje.

## Tri glavna vprašanja v zvezi z ogljikovimi vlakni še vedno niso razrešena:

- ▶ prvo je, kako v pričakovanju konca naftne dobe v EU razviti ogljikova vlakna, ki temeljijo na naravnih vlaknih in jih je mogoče reciklirati;
- ▶ drugo je, kako razviti načine recikliranja, ki bi omogočali popolno recikliranje tekstilij iz kombiniranih vlaken (80-90 %);
- ▶ tretje, ki je bolj ambiciozno, pa je vprašanje podpore indu4.1.1 Za razvoj tega sektorja je ključno izobraževanje: univerze, tehniške šole na področju tekstilstva, plastik, prožnih materialov itd.
- ▶ Podjetja iz EU morajo imeti dostop do mladih strokovnjakov, ki imajo ustrezna znanja in spretnosti za nove trge: bolj kvalificirana delovna sila, inženirji z različnimi znanji in spretnostmi na področju tekstilstva, kemikalij, plastik in smol, proizvodnje avtomobilov, gradbeništva itd.

# Usposabljanje zaposlenih

- ▶ Izjemno pomembno je tudi izobraževanje in usposabljanje zaposlenih. Na nacionalni ravni bi bilo treba dati prednost preusmeritvi pomembnejših znanj in spretnosti z zrelih na rastoče trge.
- ▶ striji in znanosti pri razvoju ustreznih procesov za uporabo ogljika iz CO<sub>2</sub> kot vira, npr. s preoblikovanjem v postopku pospešene fotosinteze ali z drugimi pristopi; raziskave različnih uporab že potekajo, a jih je treba še okrepiti (k gospodarstvu CO<sub>2</sub>)
- ▶ Ta pristop ima seveda omejitve zaradi potrebnih pridelovalnih površin in navzkrižij s pridelavo hrane (podobno se je zgodilo z biogorivi).
- ▶ Glej na primer [www.bio-based.eu](http://www.bio-based.eu), [www.nova-institut.de](http://www.nova-institut.de); VCI/Dechema, 2009: Dokument o stališču - Verwertung und Speicherung von CO<sub>2</sub> (Uporaba in skladiščenje CO<sub>2</sub>).

# Ključno je izobraževanje

- ▶ Za razvoj tega sektorja je ključno izobraževanje: univerze, tehniške šole na področju tekstilstva, plastik, prožnih materialov itd.
- ▶ Podjetja iz EU morajo imeti dostop do mladih strokovnjakov, ki imajo ustrezna znanja in spretnosti za nove trge: bolj kvalificirana delovna sila, inženirji z različnimi znanji in spretnostmi na področju tekstilstva, kemikalij, plastik in smol, proizvodnje avtomobilov, gradbeništva itd.
- ▶ Izjemno pomembno je tudi izobraževanje in usposabljanje zaposlenih. Na nacionalni ravni bi bilo treba dati prednost preusmeritvi pomembnejših znanj in spretnosti z zrelih na rastoče trge.



# Vhodne surovine

- ▶ Več kot 80 % vlaken, ki se uporabljajo v tehničnih tekstilijah, je sintetičnih.
- ▶ Nekatera, na primer poliester, so na voljo v velikih količinah in dostopna po sprejemljivih cenah, medtem ko so druga, na primer ogljikova vlakna, aramid, steklena vlakna ali preje visoke trdnosti, dražja in se praviloma proizvajajo zunaj EU.
- ▶ Industrija tehničnih tekstilij v EU je odvisna od dobaviteljev iz tretjih držav, ki bi lahko poskušali uvesti omejevalne trgovinske ukrepe, kakor je to leta 2017 storila Indija za surovi bombaž in bombažne preje.

# 1. Agrotekstilije

Zaščitne mreže proti škodljivcem sončnim žarkom, za pokrivanje poljščin, embalaža za izdelke.



## 2. Buildtech

### Uporaba

- gradbeništvo (lahkost, trdnost, voljnost, odpornost na obrabo in vremenskim vplivom)
- Ojačitev mostov, izolacija (tuneli, zgradbe), utrditev pri gradnji cestišča  
These textiles



## 2. Tekstilije v gradbeništvu/Buildtech

### Uporaba

- ❖ Ojačitev
- ❖ Interier (ojačitev, izolacija)
- ❖ Izolacija
- ❖ Strešne kritine
- ❖ Platnene kritine
- ❖ Nadstreški
- ❖ Panoji
- ❖ Kompletna struktura (prireditveni šotori)
- ❖ Vetrne turbine

### Mehanske lastnosti

- ❖ Trdnost
- ❖ Elastičnost
- ❖ Odpornost na UV svetlobo, kemijska obstojnost





# 3. Tekstilije v oblačilni industriji/Clothtech

Uporaba:

- Membrane (mikroporozne)
- Medvloge (oblačilna industrija)
- Čevljarska industrija (vložki, ojačitve)

Lastnosti:

- Odpornost na visoke temperature, ekstremne pogoje
- Dobra absorpcija
- Trpežnost
- Vodoodbojnost
- Kemijska in mehanska odpornost za oblačila za specialne namene (zaščitna oblačila za policijo, vojsko, gasilce)



# 3. Tekstilije v oblačilni industriji/Clohttech

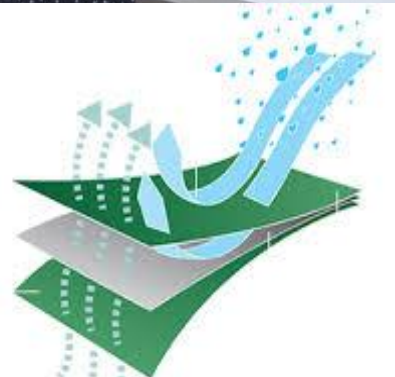
Medvloge



Vložki za čevlje



Umetno usnje



Mikroporozne membrane



Trakovi za ojačenje različnih delov oblačil



Vrvi



# TEHNIČNE TEKSTILIJE ZA OBUTEV

Posnetki materialov pri  
200x povečavi

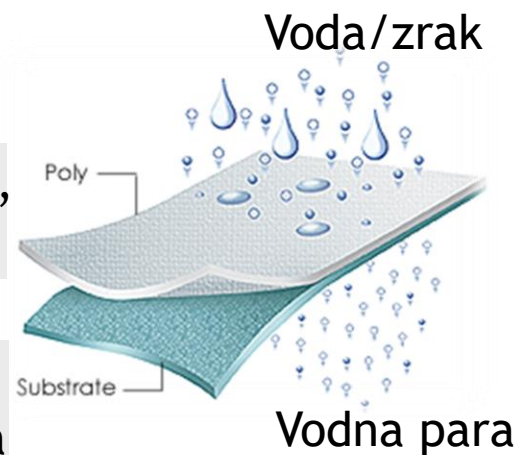
Tehnične tekstilije, ki jih uporabljajo v obutveni industriji so predvsem vlaknovine, ki jih izdelujejo za funkcionalne namene.



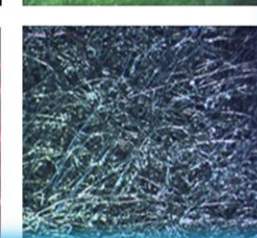
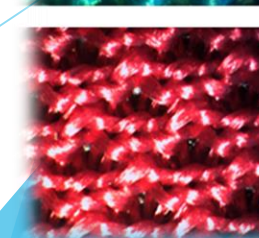
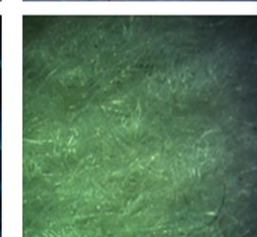
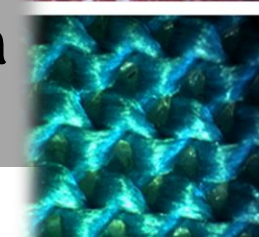
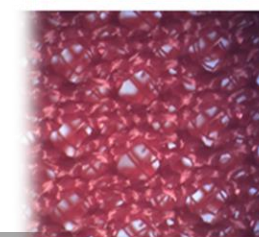
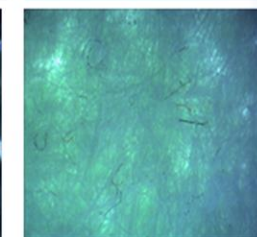
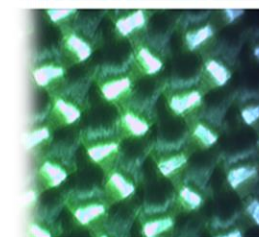
Primeri uporabe materialov v  
obutvi

Lice/tkanina,  
pletivo

Hrbet/  
vlaknovina



Mikroporozna membrana  
v obutvi



# 4. Tekstilije za zemeljska dela/Geotech

## Uporaba

❖ Mostovi, zgradbe, ceste, železnica, povezovalne poti - utrditev.

## Funkcija

❖ Podpora, drenaža tal, zaščita proti plazenju.

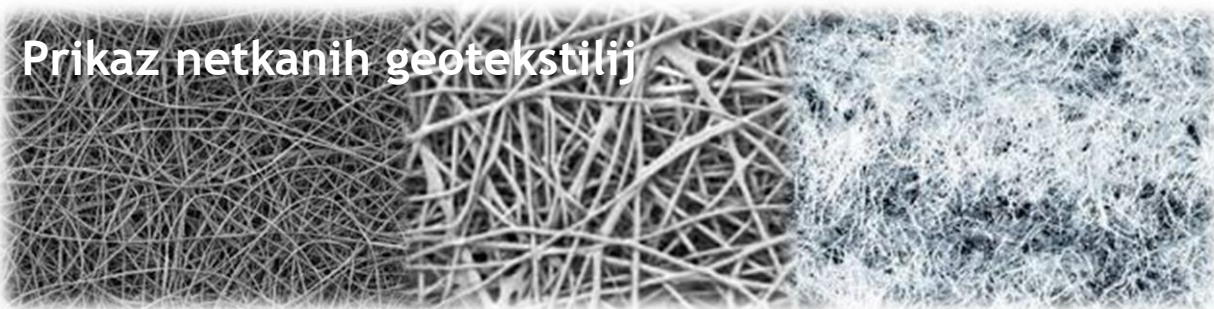




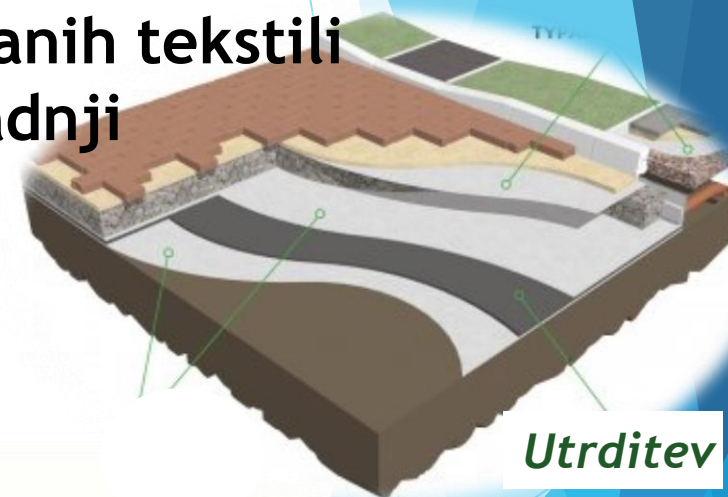
# Geotekstilije

- ▶ Geotekstilije (geotech) so prvenstveno namenjene za zemeljska dela, predvsem pri nizkih gradnjah (ceste, mostovi..).

Prikaz netkanih geotekstilij



## Uporaba netkanih tekstili pri gradnji



### Filtracija



### Dreniranje



Ločevanje

# 5. Tekstilije za dom in gospodinjstvo/Hometech

- ❖ Pohištvene tekstilije
- ❖ Oblazinjeno pohištvo
- ❖ Interier
- ❖ Posteljnina
- ❖ Talne obloge



# 5. Tekstilije za dom in gospodinjstvo/Hometech

## Uporaba

- Tkane & pletene krpe (čistilne krpe za domačo uporabo)
- Čistilne krpe-netkane (čiščenje tal, pohištva)
- Polnila (vzglavniki, prešite odeje, posteljne tekstilije, nadvložki)
- Vzmetnice (polnila, izolacija, membrane)
- Zastori, zavese
- Kuhinjske in pohištvene tekstilije
- Temeljni sloj za preproge

# 5. Tekstilije za dom in gospodinjstvo/Hometech

## Uporaba





## 6. Industrijske tekstilije/Indutech

- ❖ Filtracija
- ❖ Industrijske čistilne krpe
- ❖ Prevodne tekstilije za ojačitev kablov
- ❖ 3-D tekstilije

Industrijske tekstilije so lahko tkane, netkane in pletene strukture in se uporabljajo v industriji na vseh področjih (papirniška industrija, težka industrija - proizvodnja kovine, keramike, plastičnih materialov, steklarstvo/proizvodnja steklenih vlaken)

# 6. Industrijske tekstilije/Indutech

## Uporaba

- Suha in mokra filtracija
- Čistilne/polirne krpe
- Iglane vlaknovine/izolacija
- Tkanine
- Transportni trakovi, jermeni (avtomobilska industrija, živilska industrija, papirniška industrija)
- Temeljne tekstilije za izdelavo premazanih tekstilij
- Laminirane in premazane tekstilije
- Ognjevarne tekstilije
- Tekstilije z izraženimi izolacijskimi lastnostmi
- Tehnične, visokotrdne preje



## 7. Medicinske in higienske tekstilije/Medtech

- ▶ Zaradi osupljivega tehnološkega razvoja, se TEHNIČNI tekstil v veliki meri uporablja v zdravstveni industriji.
- ▶ Zahtevane lastnosti MEDTECH se razlikujejo glede na nalogo za katere se uporabljajo. Nekatere aplikacije zahtevajo zaščitno funkcijo, druge visoko vpojna zmogljivosti in nekatere druge neprepustnosti.
- ▶ Odvisno od vrste uporabe, večina medicinskih izdelkov za enkratno uporabo, so izdelani iz netkanih materialov.

# 7. Medicinske in higienske tekstilije/Medtech

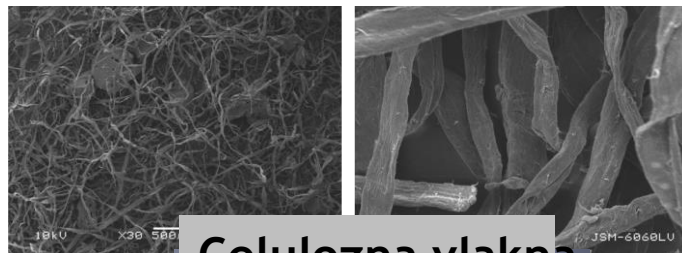
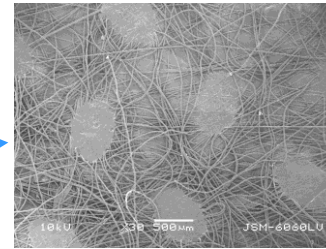
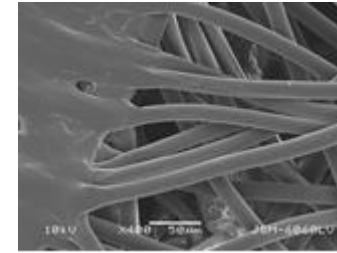
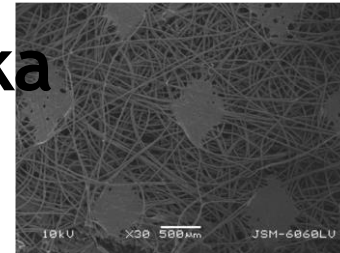
Nekatera področja uporabe so:

- ▶ Zdravstvo / higienski izdelki- Vključujoč posteljnino, oblačila, kirurške oblačila, izdelke za žensko higieno, kot so sanitarne serviete, otroške in odrasle plenice, kirurška oblačila, filtri, povoji, podpora in zaščitni material, sukanci za kirurško šivanje.
- ▶ Vsadki, materiali za oskrbo ran, ki vključuje vpojno podlogo (kontaktni sloj, osnovni material viskoza, plastična folija) in povoji (enostavni neelastični / elastični, ortopedski, ometi, gaze)
- ▶ Umetni organi: umetne ledvice, jetra in pljuča.
- ▶ Vsaditev materialov (biološko razgradljivih in nerazgradljivih), mehki vsadki, tkiva, umetna tetiva (očes), umetni hrustanec, ortopedski vsadki, umetni sklepi, srčno-žilne proteze, srčne zaklopke.

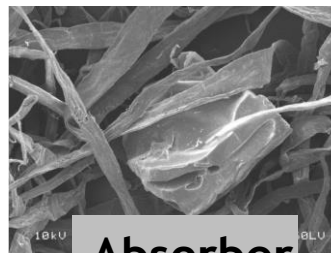


# HIGIENSKI IZDELKI

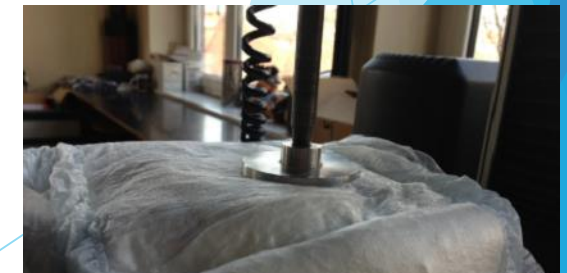
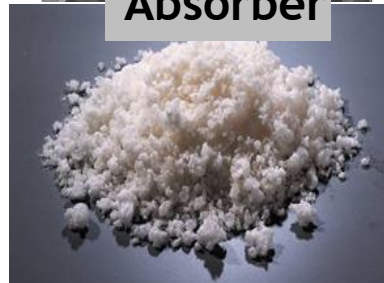
## Primer sestave higienskega izdelka



Celulozna vlakna



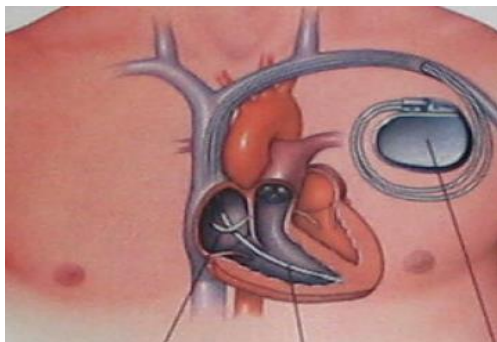
Absorber



Preskušanje tlačne elastičnosti  
higienskega izdelka

# 7. Medicinske in higienske tekstilije/Medtech

- ▶ Absorbenti, povoji: mavčni povoj, ortopedski povoj, krep povoj, itd Zaščitne blazinice za oči, lepilni trakovi, robčki, kirurške halje, umetne ledvice, umetna jetra, umetno srce, umetna pljuča



# Medicinske tekstilije

Definicija: Splošen izraz, ki opisuje tekstilno strukturo, ki je oblikovana in izdelana za uporabo v različnih medicinskih aplikacijah.

- ▶ Pomemben in rastoč del tekstilne industrije je medicinski in zdravstveni sektor. Obseg rasti je posledica razvoja in izboljšanja znanja tako v tekstilnem kot tudi v zdravstvenem sektorju.
- ▶ Pristop inženiringa za razvoj tekstilnih izdelkov, ki so primerni za medicinsko in kirurško uporabo morajo imeti naslednje lastnosti:
- ▶ trdnost, elastičnost, absorpcijske lastnosti, zračno prepustnost, prepustnost vodne pare.

Tekstil, ki se uporablja v medicinske in kirurške namene, je mogoče razvrstiti na naslednji način;

- ▶ povoji, obliži, umetne ledvice, jetra in pljuča
- ▶ vsaditev materialov s procesom šivanja: žilni cepiči, umetni sklepi, itd
- ▶ Zdravstvo / higienski izdelki-posteljnina, oblačila, kirurške halje, krpe, robčki itd

# Medicinske tekstilije

Vlakna, ki se uporabljajo v medicini, se lahko razvrstijo kot sledi;

## 1. Glede na surovinsko sestavo

- ▶ Naravna vlakna: bombaž in svila
- ▶ Sintetična vlakna- viskoza, poliester, poliamid, politetrafluoroetilen (PTFE), polipropilen, ogljik, steklo

## 2. Glede na biološke odpornosti

- ▶ Biorazgradljiva- Vlakno, ki se absorbira v telo v 2-3 mesecih po implantaciji iz bombaža, viskoznega rajona, poliamida, poliurathena, alginatnih vlaken.
- ▶ Ki niso biorazgradljiva-Vlakno, ki se absorbira v telo počasi in traja več kot šest mesecev časa, da se razgradi, se štejejo kot ne biorazgradljivo. Bio-nerazgradljiva vlakna so poliester (npr. Dacron), polipropilen, PTFE in ogljik.

# Lastnosti vlaken za medicinske tekstilije:

- ▶ Vlakna ne smejo biti toksična
- ▶ Ne smejo povzročati alergij
- ▶ Morajo biti nekancerogena
- ▶ Kadar je to potrebno morajo biti biorazgradljiva



# Ne-implantanti

Preglednica 2-7: Medicinske tekstilije iz skupine neimplantatov [4].

Namen uporabe	Vrsta tekstilije	Tip vlaken
adsorpcijske blazinice (vata)	vlaknovina	bombažna, viskozna, liocel
kontaktna plast na rani	tkanina, vlaknovina, pletivo	alginatna vlakna, hitin, svilena, viskozna, liocel, bombažna
osnovni material	tkanina, vlaknovina	viskozna, liocel, polimerni film
enostavni neelastični in elastični povoji	tkanina, vlaknovina, pletivo	bombažna, viskozna, liocel, poliamidna vlakna, elastomerna vlakna
kompresijski povoji	tkanina, pletivo	bombažna, viskozna, liocel, elastomerna vlakna
ortopedski povoji	tkanina, vlaknovina	bombažna, viskozna, liocel, poliestrna vlakna, poliuretanska pena
obliži	tkanina, vlaknovina, pletivo	bombažna, viskozna, polimerni film, poliestrna vlakna, steklena vlakna, polipropilenska vlakna
gaze	tkanina, vlaknovina, pletivo	bombažna, viskozna, liocel, alginatna vlakna, hitin
obveze	tkanina	bombažna vlakna
učvrstitev delov skeleta	ekstruzijska in iglana vlaknovina	poliglikolna vlakna, karbonska vlakna



# Umetni organi

Preglednica 2-8: Medicinske tekstilije iz skupine umetnih organov [4].

Namen uporabe	Vrsta uporabe	Tip vlaken
odstranjevanje odpadnih snovi, ki nastanejo pri presnovi hrane in izločanju odvečne vode iz telesa	umetna ledvica	votla poliestrna vlakna, votla viskozna vlakna
razgradnja in odstranjevanje strupenih snovi	umetna jetra	votla viskozna vlakna
odstranjevanje ogljikovega dioksida iz krvi in preskrba krvi s kisikom.	mehanska pljuča	votla polipropilenska vlakna

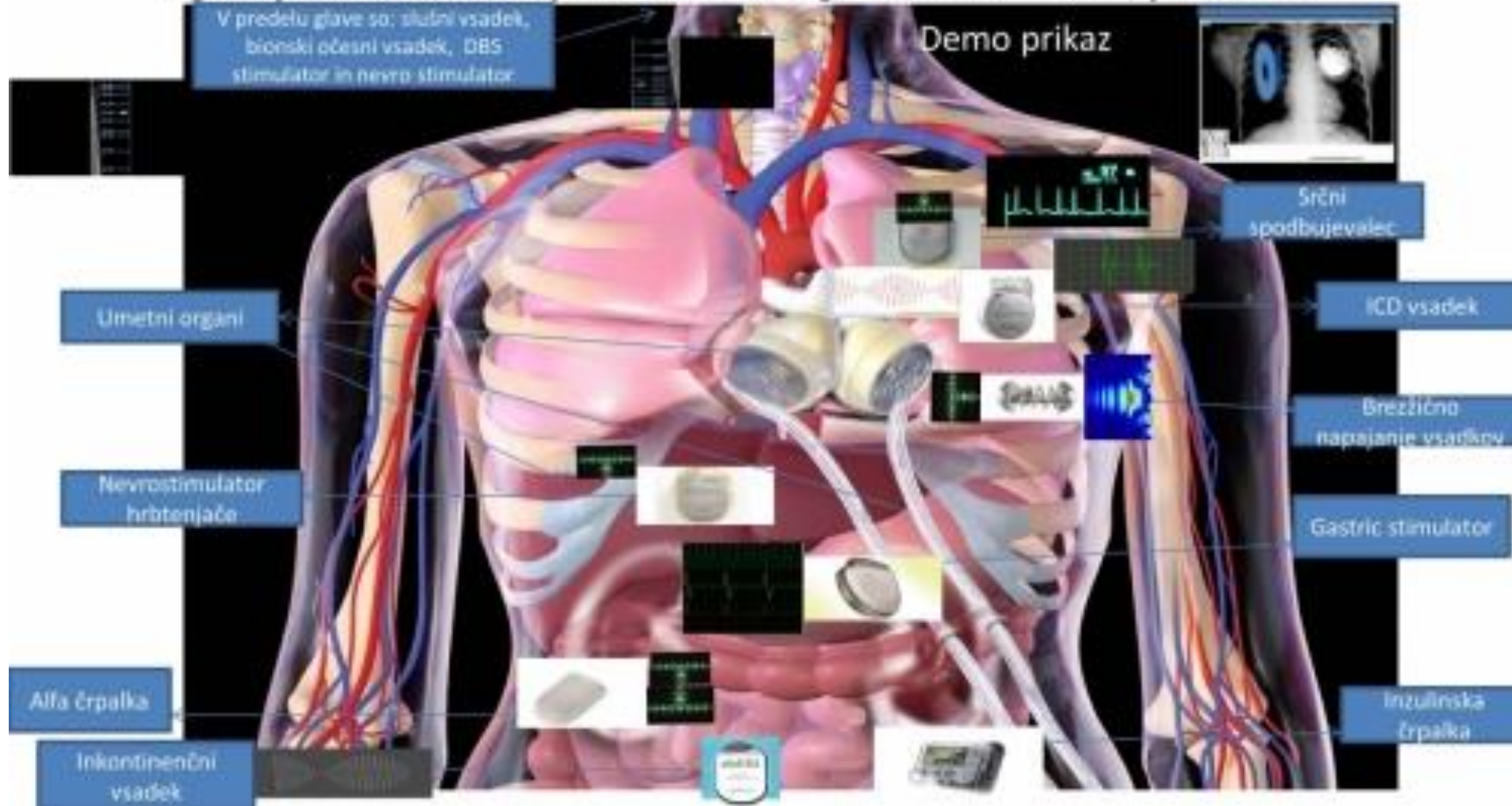
# Implantanti

Preglednica 2-9: Medicinske tekstilije iz skupine implantatov [8].

Namen uporabe	Vrsta tekstilije	Tip vlaken
biološko razgradljiv sukanec	monofilament, pletena vrvica	kolagenska in poliglikolna vlakna
biološko nerazgradljivi sukanci	monofilament, pletena vrvica	poliestrna, poliamidna, politetrafluoroetilenska in polipropilenska vlakna
umetna kita	tkanina, pletena vrvica	politetrafluoroetilenska, poliestrna, kolagenska in poliamidna vlakna, svila
umetni ligament	pletena vrvica	poliestrna, ogljikova in kolagenska vlakna
umetni hrustanec		poliestrna vlakna
umetna koža	vlaknovina	hitin vlakna
kontaktne očesne leče, umetna roženica		kolagenska in polimetilmetakrilatna vlakna
umetni sklepi, umetne kosti		poliestrna vlakna
žilni vsadki		politetrafluoroetilenska in poliestrna vlakna
srčne zaklopke		poliestrna vlakna



# Vgradnja vsadkov, senzorjev in umetnih organov, ki bodo kot deljive enote



Preglednica 2-10: Medicinske tekstilije iz skupine proizvodov za higieno in zdravstveno nego[4].

Namen uporabe	Vrsta tekstilije	Tip vlaken
kirurška halja	tkanina, vlaknovina	bombažna, poliestrna, polipropilenska vlakna
kirurška kapa	vlaknovina	viskozna vlakna
kirurška maska	vlaknovina	viskozna, poliestrna, steklena vlakna
kirurške zavese, pregrinjala	tkanina, vlaknovina	poliestrna vlakna
kirurške nogavice	pletivo	bombažna, poliestrna, poliamidna, elastomerna vlakna
odeje	tkanina, pletivo	bombažna, poliestrna vlakna
rjuhe, prevleke za blazine	tkanina	bombažna vlakna
uniforme	tkanina	bombažna, poliestrna vlakna
zaščitna pregrinjala, plenice/rjuhe, inkontinenčne podloge, prevleke	vlaknovina	poliestrna, polipropilenska vlakna
vpojna plast	vlaknovina	supervpojna vlakna, papirna pulpa
krpe, brisače	vlaknovina	viskozna, liocelna vlakna





# 8. Tekstilije za transportna sredstva / Mobiltech

Prevleke za avtomobilske sedeže, varnostni trakovi, avtomobilske preproge, zračne blazine, pnevmatike, kompozitni materiali



# 8. Tekstilije za transportna sredstva / Mobiltech

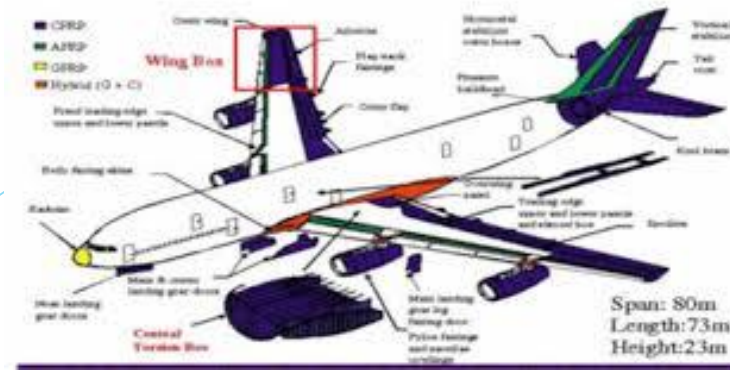
- Med drugimi sektorji, je avtomobilska industrija ena od največjih enotnih trgov tehničnih tekstilij in eden izmed najbolj raznolikih trgov na področju tehničnih tekstilij. Tu gre za različna prevozna sredstva, kot so avtomobili, vlaki, plovila in letala.
- Skupno ime sektorja so Tekstilije za transport oz. "MOBILTECH." Zadnje raziskave in novosti na področju tekstilnih materialov v letalstvu, ladjedelništvu kot tudi proizvodnji motornih vozil, vlakov, vse lahko v veliki meri pripišemo tekstilijam za transport, ki jih načeloma ne uporabljamo za oblačila.
- Tekstilije za transport se v zadnjem času poleg izolacijskih lastnosti in varnostni, ki jo nudijo, osredotočajo tudi na udobje in videz. Za stranke je zelo pomemben videz notranjosti transportnega sredstva in dobro počutje med vožnjo.
- Tekstilne komponente v avtomobilih so lahko vidne komponente, kot so npr. oblazinjeni deli (prevleke), preproge, varnostni pasovi in očesu nevidne komponente, kot so vrvi, pnevmatike, cevi, pasovi, zračne blazine itd



# 8. Tekstilije za transportna sredstva / Mobiltech

Uporaba tekstilij za transport:

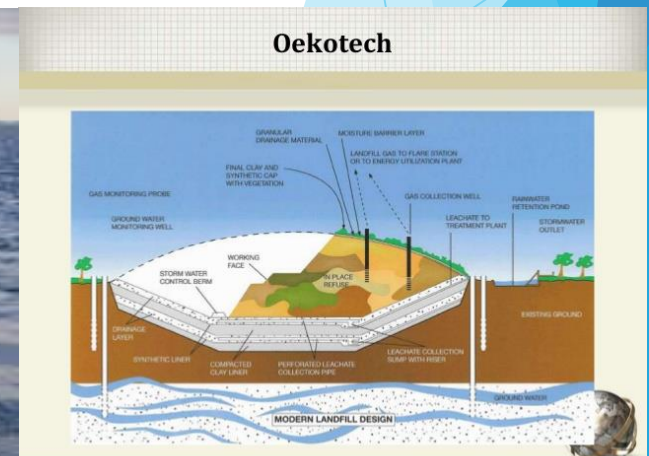
- Zračne blazine v avtomobilu
- Tekstilije za ojačenje pnevmatik (tekstilije za ojačenje jermena na motorju)
- Prevleke za avtomobilske sedeže in druge tekstilije, ki se uporabljajo v notranjosti avtomobila
- Filtri (motor, hladilnik, oljni filter..)
- Kompozitni materiali za avtomobilska vrata, notranje obloge (strop, zadnja polica, prtljažnik, držala)
- Tekstilije, ki nudijo udobje v avtomobilu (sedeži, preproge, talne obloge), tekstilije za interier v avtomobilu.
- Tekstilije, ki nudijo varnost (varnostni trakovi, zračne blazine)





# 9. Tekstilije za varstvo okolja/Oekotech

- ▶ Tekstilije za varstvo okolja postajajo eden izmed najpomembnejših delov tehničnih tekstilij v smeri proizvodnje z nizkim ali ničelnim ogljičnim odtisom. Tovrstne tekstilije so usmerjen k uporabi inovativnih materialov v smeri ekoloških trendov.
- ▶ Tekstilije za varstvo okolja/OEKTECH je termin za tehnične tekstilije, ki jih uporabljamo za zaščito okolja v smeri odstranjevanja nečistoč, filternih materialov/odstranjevanje madežev (tekočih, trdnih snovi) in tehnologij reciklacije in regeneracije.



# 9. Tekstilije za varstvo okolja/Oekotech

Nekatere lastnosti tovrstnih tekstilij:

- ▶ Spodbujajo proizvodnjo ekološko naravnanih vlaken (biorazgradljivih in trajnostnih)
- ▶ Pri proizvodnji tekstilij za varstvo okolja je nizek ali ničelni ogljični odtis na okolje.
- ▶ Izdelki so kvalitetni in imajo dolgo življenjsko dobo.



# Tekstilije za varstvo okolja/Oekotech

- ▶ Področja uporabe tekstilij za varstvo okolja::
- ▶ Zaščita tal
- ▶ Tekstilije za drenažo
- ▶ Sistemi, ki preprečujejo erozijo tal.
- ▶ Tekstilije, ki ščitijo proti škodljivim dejavnikom.
- ▶ Tekstilije za zvočno izolacijo.
- ▶ Filtrni sistemi (zračni/vodni)
- ▶ Tekstilije za zaščito okolja
- ▶ Organski bombaž
- ▶ Organska svila
- ▶ Juta
- ▶ Konoplja
- ▶ Reciklirani bombaž
- ▶ Reciklirana vlakna



# 10. Tekstilije za pakiranje/Packtech

- Tekstilije za pakiranje vključujejo tekstilno embalažo za industrijske, kmetijske in druge proizvode. Povpraševanje za embalažo je neposredno povezano z gospodarsko rastjo, industrijske proizvodnje in trgovine, kot so blago, proizvedejo in nato razdelijo tako na lokalni kot na mednarodni ravni. Naraščajoče (okoljske) potrebe za ponovno uporabo paketov in zabojnikov odpira nove priložnosti za tekstilne izdelke na tem trgu.
- Zabojniki in torbe, ki so izdelani iz tradicionalnih vlaken (juta, bombaž, naravna vlakna predstavljajo alternativo novim kemičnim vlaknom.
- Tovrstni materiali so idealni za težje pakiranje (gosto tkani materiali, ki se uporabljajo za vreče, pakete, ovijanje bal in talnih oblog). Na drugi strani pa so lahko lažji materiali, ki se uporabljajo v prehrabeni industriji in podobno.

# 10. Tekstilije za pakiranje/Packtech

## Uporaba

- Big bag vreče, kontejnerji za transport sipkih materialov
- Vreče za pranje, shranjevanje in transport
- Vrvi za privezovanje paketov
- Filtri (čajni, kavni)
- Posode za shranjevanje hrane
- Ekstrudirane mreže za pakiranje (sadje, zelenjava)
- Lažja prtljaga
- Torbe
- vreče
- Ovoji za tekstilne bale, preproge, talne obloge.



# 11. Tekstilije za zaščito/Protech

- ▶ Zaščitno opremo in oblačila predstavljajo: šotori, čelade, rokavice, spalne vreče, vreče in obleke za preživetje v ekstremnih pogojih, protipožarna oblačila, zaščitna oblačila proti vročini, neprebojni jopiči, oblačila, ki ščitijo človeka med nevarnostmi, denimo biološkim in kemijskim onesnaženjem, zaščitna oblačila ki jih uporabljamo, ko imamo opravka s talino kovin, razstrelivi (varovalni jopiči), rešilni jopiči (voda), vojaška zaščitna oprema, potapljaške obleke, razne specialne vrvi idr.
- ▶ Primer tekstilije, ki jo lahko uporabljamo pri nesrečah v vodi in ekstremno nizkih temperaturah za preprečitev podhladitve, je aluminiziran ekstruzijsko izpreden PO (Tyvek®, DuPont); rešilni jopiči, ki obdržijo trdnost - kljub daljšemu izpostavljanju sončnemu in ultravijoličnemu sevanju - so izdelani iz visoko trpežnih poliamidnih vlaken.



# 11. Tekstilije za zaščito/Protech



- ▶ Oblačila za zaščito proti vročini in ognju
- ▶ Oblačila za mehansko zaščito pri nošenju
- ▶ Zaščitna oblačila proti gorenju (gasilske uniforme)
- ▶ Oblačila proti mrazu
- ▶ Oblačila, ki nudijo zaščito pri neugodnih vremenskih pogojih
- ▶ Zaščitna oblačila proti kemikalijam (plini, tekočine, trdi delci)
- ▶ Zaščitna oblačila proti radioaktivnemu sevanju
- ▶ Tekstilije, ki vsebujejo prepustne ali polprepustne membrane.
- ▶ Zaščitne vrvi, plezalna oprema
- ▶ Specialna oblačila





## 12. Tekstilije za šport/Sporttech

- Sem uvrščamo tekstilije, ki jih uporabljamo pri športu, rekreaciji in splošnem preživljanju prostega časa. Skupino sestavljajo materiali za šotore, spalne vreče, za zaščito pred vlago, vodoneprepustni materiali, materiali za jadrane deske, čolne, tekstilni materiali za padala, letalne zmaje, športne drese.
- Tehnične tekstilne materiale, ki jih uvrščamo v to skupino in se uporabljajo za športna oblačila, morata povezovati vsaj dve glavni skupni lastnosti, in sicer nizka masa ter visoka absorpcija vlage.
- Tehnične tekstilije, ki se uporabljajo za pripravo kompozitov za športne rekvizite (jadrane deske, smuči, loki, puščice, loparji ipd.), morajo razen nizke mase dosegati tudi visoko pretržno trdnost in modul ob minimalnem raztezku.

# Tekstilije za šport/Sporttech

- ▶ V skupino tekstilij za šport in prosti čas sodijo:
- ▶ tekstilije za strehe pri čolnih in druge tekstilije, ki omogočajo zaščito pred vremenskimi vplivi.
- ▶ tekstilije za vezanje knjig;
- ▶ tekstilne nakupovalne vreče;
- ▶ tekstilije kot substrati za umetno usnje, ki se uporablja v športu (za športne torbe, zaščito tenis loparjev, športnih orodij, za nahrbtnike);
- ▶ tkanine za jadra za navtiko;
- ▶ vrvi, jermeni za navtiko in alpinizem;
- ▶ mreže za nogomet, tenis, odbojko, kriket, za zaščito igrišč;
- ▶ tekstilije kot substrati umetnega usnja za izdelavo nogometnih in drugih žog;



# Tekstilije za šport/Sporttech

- ▶ tekstilni kompozitni materiali, ki se uporabljajo pri proizvodnji smuči, ogrodij loparjev in čolnov;
- ▶ tekstilije za balone, jadralne zmaje in padala ter podobno pri zračnih športih;
- ▶ tekstilije za lažje prenosne šotore za osebno uporabo;
- ▶ tekstilije za spalne vreče (vrhnje tkanine, polnila, podloge);
- ▶ tekstilije za ležišča za živali ali za njihovo zaščito (konjska pregrinjala, zaščita sklepov na nogah) ter
- ▶ tekstilije za zastave in zastavice za športne prireditve, parade in zabavo.

