

Tehnične tekstilije za notranjo izolacijo

Mehanski postopki utrjevanja kopenskih tekstilij

Mehansko utrjevanje kopenskih tekstilij se izvaja z:

- **iglanjem,**
- vodnim curkom (Spunlace) in
- prešivanjem kopenskih tekstilij.

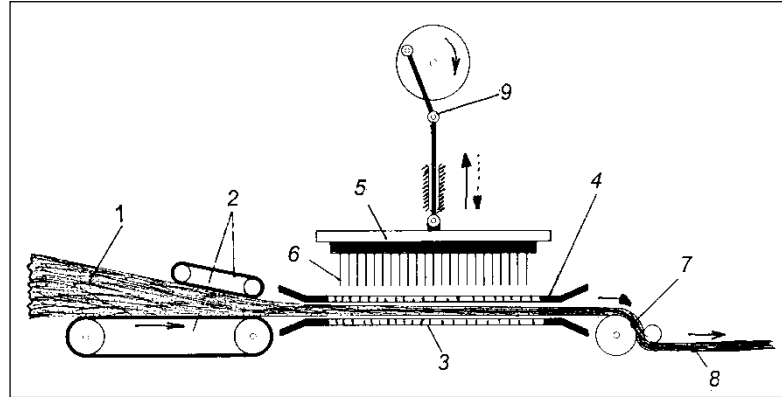
Utrjevanje z iglanjem

Stroj, na katerem plasteno kopreno utrjujemo z navpičnim prebadanjem le - te z množico igel z zazobki, se imenuje iglalnik.

Glede na intenzivnost iglanja poznamo:

- prediglalnike in
- iglalnike.
- S prediglanjem in iglanjem utrjujemo plastene koprene v kopenske tekstilije. Plastena koprena zaradi premajne adhezije med množnico vlaken nima zadostne pretržne trdnosti.

- Plasteno kopreno najprej obzirno utrjujemo s prediglanjem na prediglalniku, kjer se plastena koprena rahlo utrdi s prepletanjem množice vlaken, da je primerna za nadaljnje raztezanje in/ali utrjevanje v proizvodnem procesu. Zgradbo in princip delovanja prediglalnika (iglalnika) kaže slika 1.

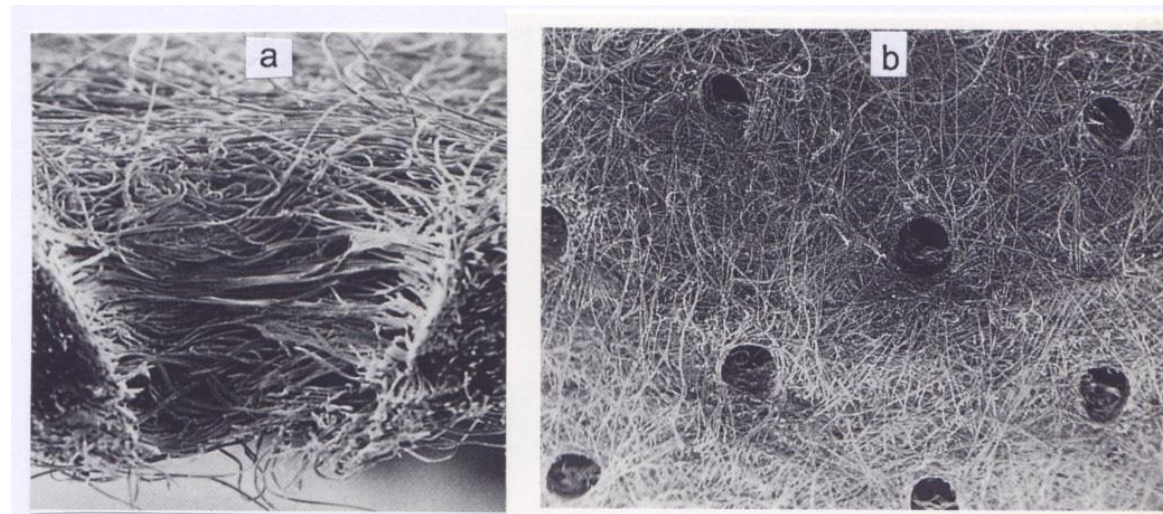


Slika 1. Delovne naprave prediglalnika (iglalnika)

1- plastena koprena 2- dovajalo plastene koprene (samo pri prediglalniku) 3- temeljna deska (spodnja vbodnica) 4- snemalna deska (zgornja vbodnica) 5- igelna deska (igelnica) 6- igla z zazobki 7- odvajalo prediglane tekstilije 8-prediglana tekstilija 9- dvižni mehanizem

- Začetno iglanje mora biti obzirno in se izvaja na prediglalniku z eno- ali obojestranskim prebadanjem plastene koprene z iglami, ki s pomočjo zazobkov zgrabijo snopiče vlaken in vlaknom spremenijo lego glede na ostala vlakna v kopreni.^(7,8,9)

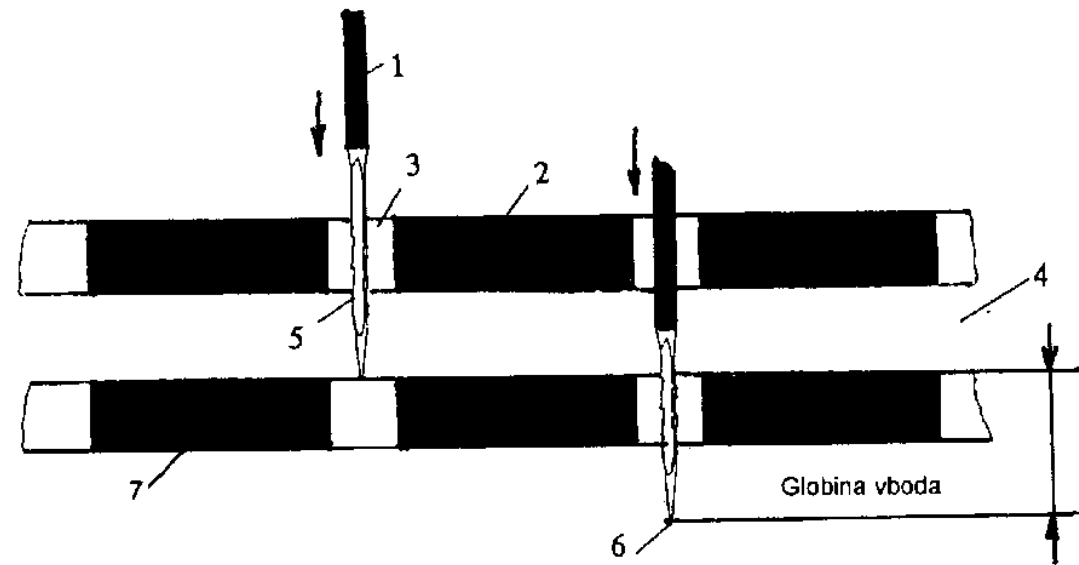
- Mesta prebadanja igel v prediglani plasteni kopreni so sidra, okoli katerih se med raztezanjem izvaja večinska preorientacija vlaken iz prečne v vzdolžno smer med nadaljnjim utrjevanjem koprenske tekstilije.



Slika 2. Mesta prebadanja igel z zazobki po površini plastene koprene⁽⁵³⁾
a- navpični prebod igle b- razporeditev prebodov igel po površini

Fazi prediglanja sledi faza iglanja, ki se izvaja na iglalniku. Prediglana in raztezana koprena se prek para dovajalnih valjčkov vodi v iglalnik, ki sestoji iz enakih delovnih elementov kot prediglalnika.

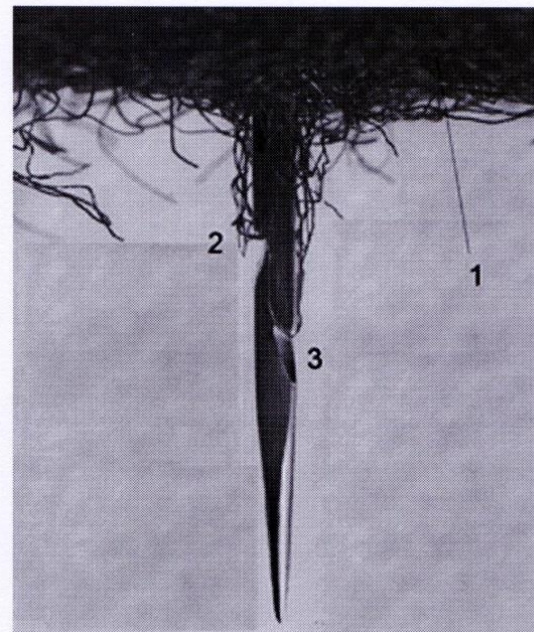
Mesto iglanja plastene koprene na prediglalniku in iglalniku kaže slika 3.



Slika 3. Delovne enote iglalnika

1- igla z zazobki 2- snemalna deska 3- odprtina za iglo 4- plasteno runo 5- zazobek
6- konica igle 7- temeljna deska

- Igelna deska, na kateri je nameščena množica igel z zazobki, opravlja s pomočjo zobniškega gonila in premičnega kolenastega vzvoda translacijsko gibanje gor in dol, ki omogoča, da igle v področju med perforirano temeljno in snemalno desko v navpični smeri prebadajo kopreno.
- Pri tem zazobki zagrabiyo snopiče po 5 do 20 vlaken in jih porinejo skozi kopreno tako, da le - ta ležijo pravokotno na ravnino koprene (slika 4).



Slika 4. Prebod plastene koprene z iglo z zazobki firme SNF
1- plastena koprena 2- izrinjen snopič vlaken 3- zazobek

Postopki termičnega utrjevanja veziva

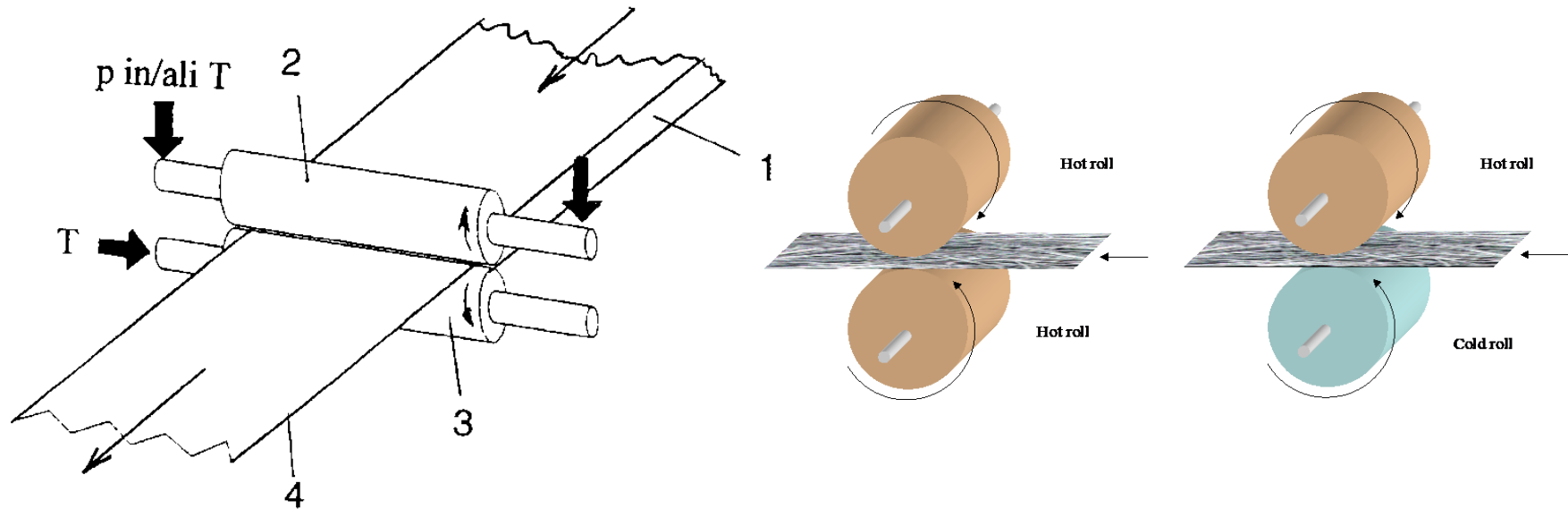
- Aktiviranje veziva za termično utrjevanje kopenskih tekstilij se lahko izvede:
- s kalandriranjem,
- z zračno - pretočnim postopkom,
- z ultrazvočnim utrjevanjem in
- z infrardečim sevanjem.

Kateri postopek aktiviranja veziva za termično utrjevanje kopenskih tekstilij se uporablja, je odvisno od uporabljenega veziva, postopka nanašanja veziva in od lastnosti ter namembnosti, ki jih želimo doseči pri utrjeni kopenski tekstiliji.

Utrjevanje s kalandriranjem

Pri utrjevanju s kalandriranjem se kopenska tekstilija vodi skozi stično črto med dvema valjema.

Segret je en valj, lahko pa sta segreta tudi oba valja. Kopenska tekstilija se dovaja med dvema valjema, ki kopensko tekstilijo v kratkem časovnem intervalu segrejeta in pod velikim tlakom stisneta (slika 5.).

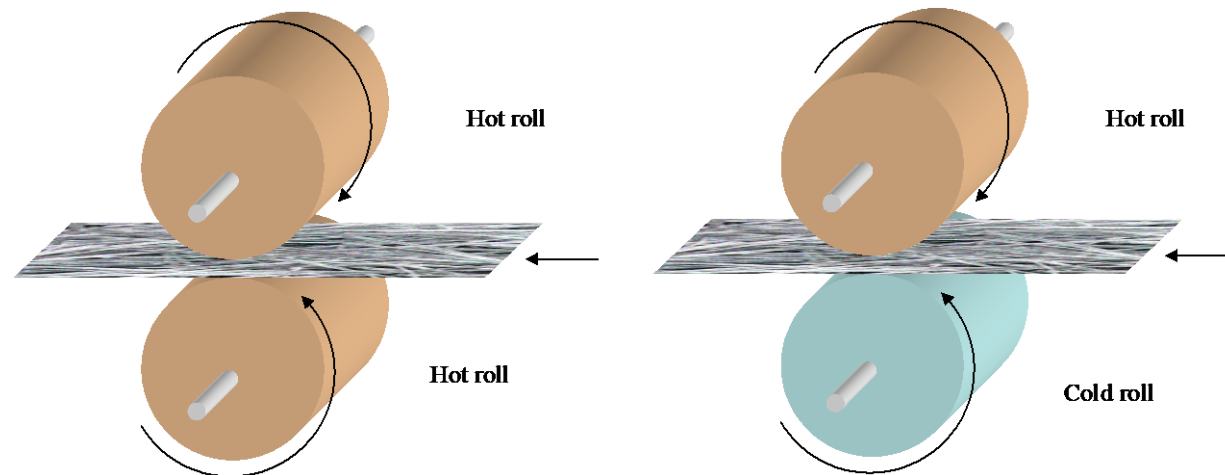


Slika 5. Termično utrjevanje s kalandriranjem

1- kopenska tekstilija z vezivom 2- stiskalni kalander 3- ogrevani kalander 4- termično utrjena kopenska tekstilija z vezivom

- **Koprenska tekstilija za termično utrjevanje je sestavljena iz temeljnih vlaken in iz 5 do 10 % vezivnih vlaken, ki so:**
 - termoplastična homogena vezivna vlakna ali
 - taljiva vezivna vlakna, ki so lahko bikomponentna ali kopolimerna.
- Koprenska tekstilija, ki vsebuje homogena vezivna vlakna, se segreje do temperature viskoelastičnega stanja vezivnih vlaken. Vezivna vlakna v koprenski tekstiliji se termoplastificirajo in deformirajo z visokotlačnimi valji in med seboj povežejo temeljna vlakna v koprenski tekstiliji.⁽⁸⁾
- Koprenska tekstilija, ki vsebuje taljiva vezivna vlakna, pa se segreje nad temperaturo taljenja vezivnih vlaken. Talina vezivnih vlaken se oblikuje v vezna - spojna mesta s pritiskom valjev.⁽⁸⁾ Če je segret le eden od valjev, se izdelava enostransko utrjena koprenska tekstilija.

- Dvovaljni kalandri se ponavadi uporabljajo za termično utrjevanje kopenskih tekstilij. Kalandra sta jeklena valja z debelimi stenami in premerom 150 do 500 mm.
- Kalandra se segrevata s segretim oljem ali pa z visokotlačno paro, ki kroži v notranjosti kalandrov. Izdelujejo se kalandri z delovno širino do 6 m, temperature segrevanja do 250 °C, pri hitrosti pretoka kopenske tekstilije do 500 m.min⁻¹ in kompresiji med kalandroma do 300 kN.m⁻¹.



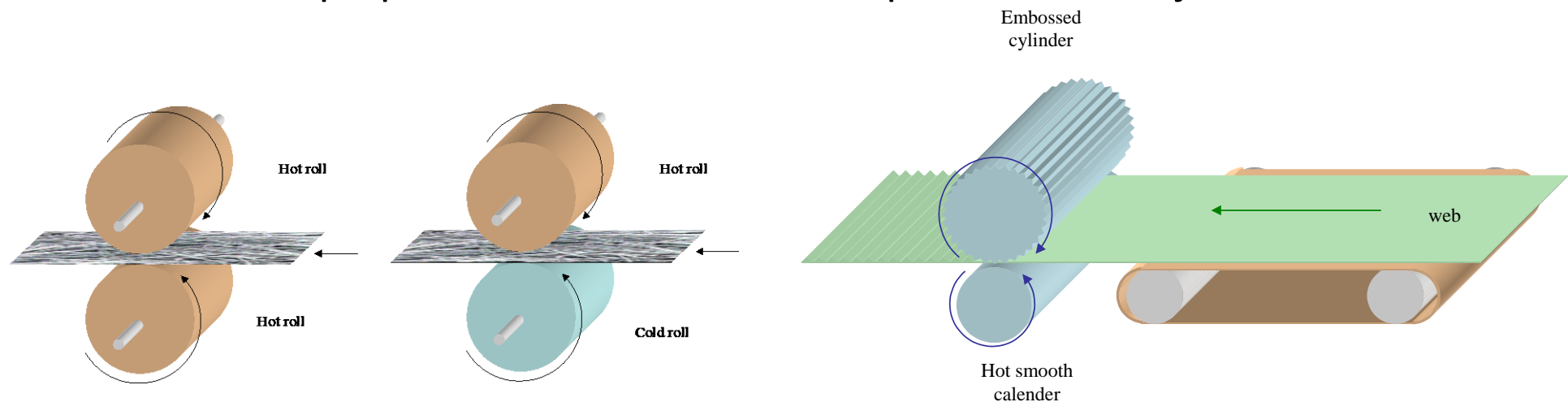
- Kratek čas segrevanja (0,1 do 1,0 ms) je zaviralni dejavnik pri postopku utrjevanja s kalandriranjem.
- Da bi dosegli potrebno temperaturo utrjevanja v koprenski tekstiliji, je potrebna velika kompresija med kalandroma, kar pa ne dopušča izdelave voluminoznih koprenskih tekstilij.
- Pri utrjevanju koprenskih tekstilij s kalandriranjem je ploščinska masa koprenske tekstilije omejena na **10 - 100 g.m⁻²**.
- Za termično utrjevanje težjih koprenskih tekstilij je potrebno **predhodno** segrevanje koprenske tekstilije z **infrardečimi grelniki** ali z grelniki na vroč zrak.
- Na ta način se lahko termično utrjujejo koprenske tekstilije s ploščinsko maso **do 3000 g.m⁻²**.



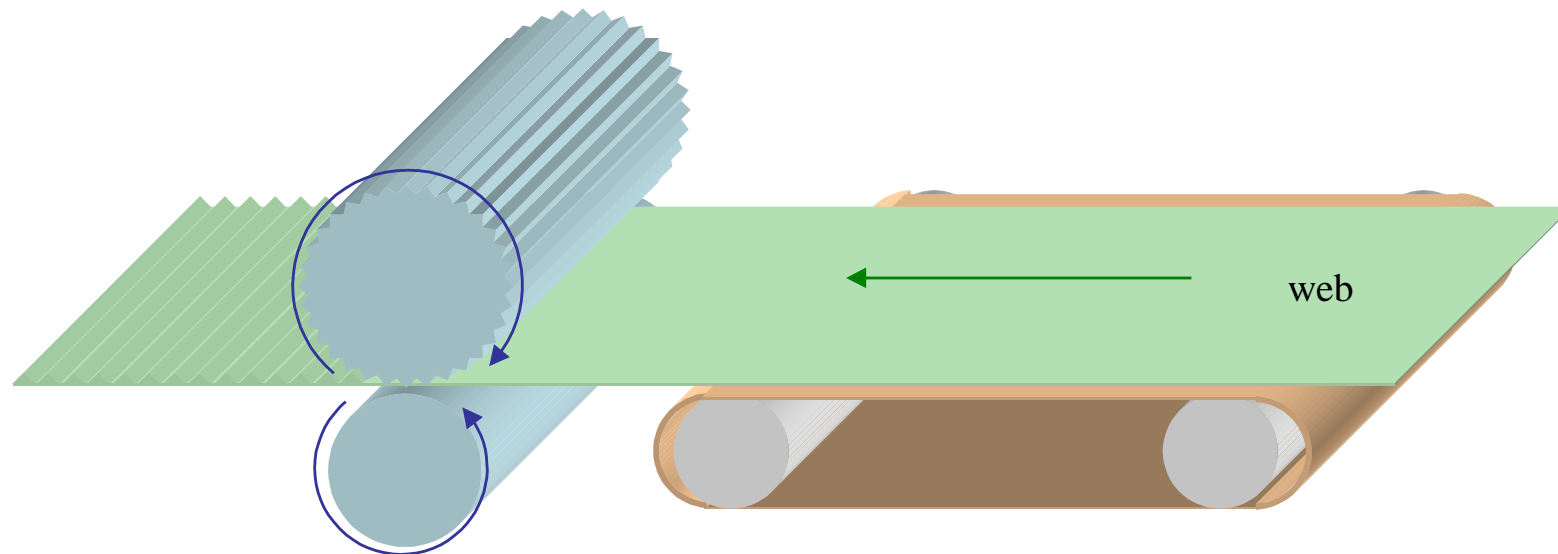
IR grelec



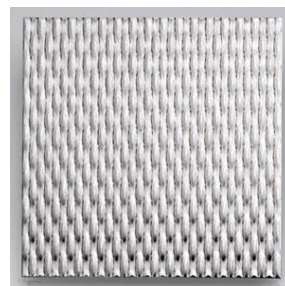
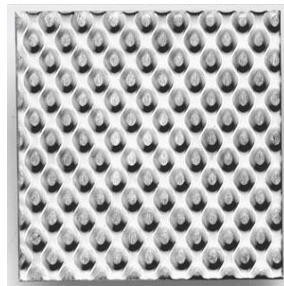
- Valji kalandrov so:
 - gladki,
 - vtisnjeni ali
 - vzorčni.^(8,53)
- Princip utrjevanja z gladkimi kalandri kaže slika 9.70. Koprensko tekstilijo vodimo med zgornjim in spodnjim gladkim kalandrom. Zgornji kalandar je vzmetno ali bolj pogosto pnevmatsko obtežen z obeh strani osi kalandra.
 - Za čim bolj enakomerno porazdelitev obtežitve po celotni širini spodnjega kalandra in po prerezu koprenske tekstilije, ima spodnji kalandar v notranjosti po celotni širini kalandra množico različno oblikovanih vzmetnih profilov, ki omogočajo enakomerni pritisk kalandrov po prerezu in celotni širini koprenske tekstilije.

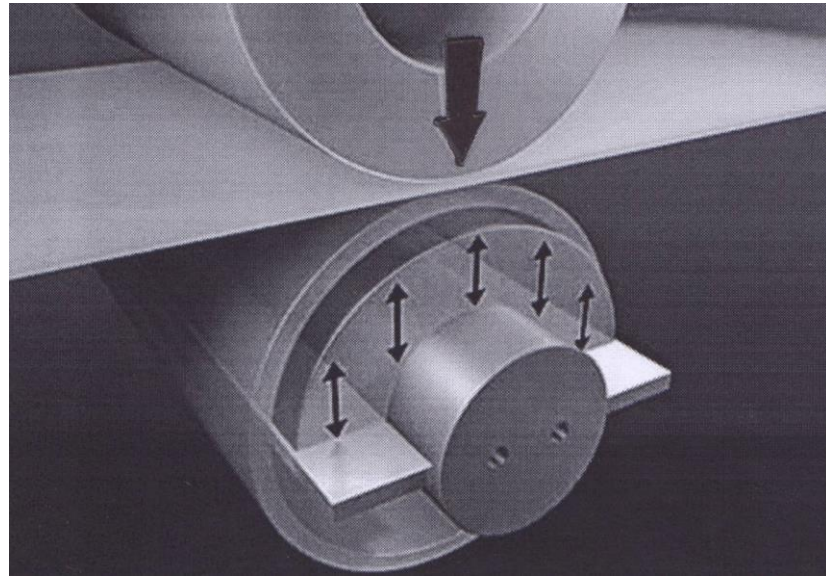


Vzorčni kalander

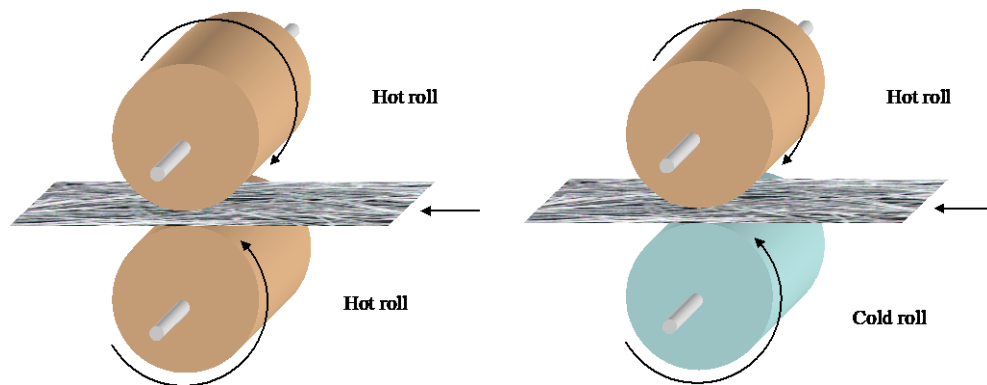


Različni vzorci





Slika 9.70. Termično utrjevanje z gladkimi kalandri⁽⁵³⁾

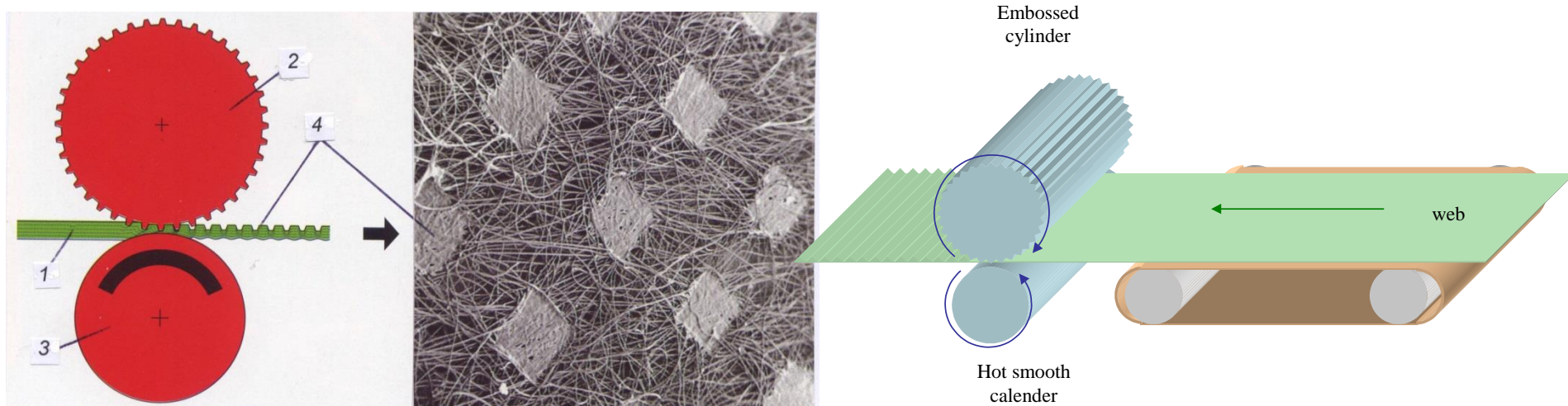


Najpomembnejši procesni parametri termičnega utrjevanja s kalandriranjem so:

- vrsta in delež veziva,
- temperatura utrjevanja,
- pritisk utrjevanja,
- hitrost pretoka koprenske tekstilije in
- ploščinska masa koprenske tekstilije.⁽⁸⁾

Koprenske tekstilije, ki so utrjene z gladkimi kalandri, imajo majhno voluminoznost, slab pad in visok strižni modul.

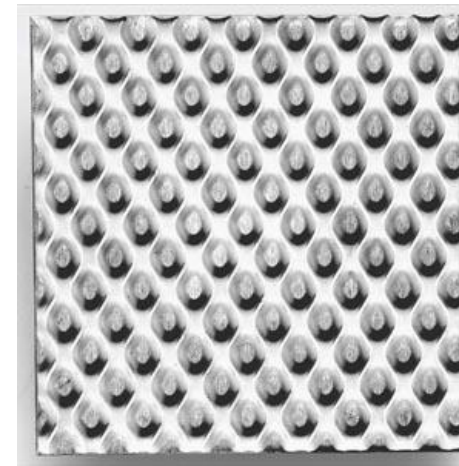
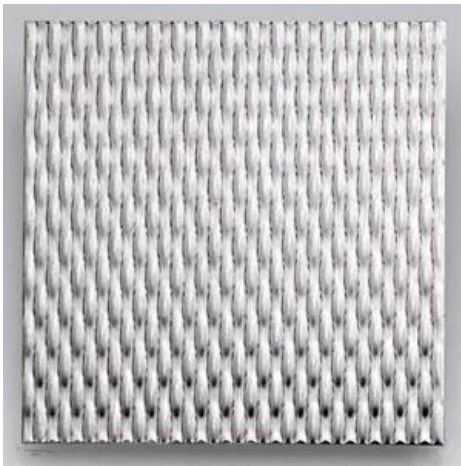
Za doseganje mehkejšega otipa in bolj tekstilne narave termično utrjenih koprenskih tekstilij, se namesto gladkih kalandrov uporablja kombinacija spodnjega gladkega in zgornjega vzorčnega kalandra (slika 6).



Slika 6. Termično utrjevanje z vzorčnim kalandrom⁽⁵³⁾

1- neutrijena tekstilija 2- vzorčni kalandr 3- gladki grelni kalander
4- mesto termične povezave temeljnih vlaken v koprenski tekstiliji

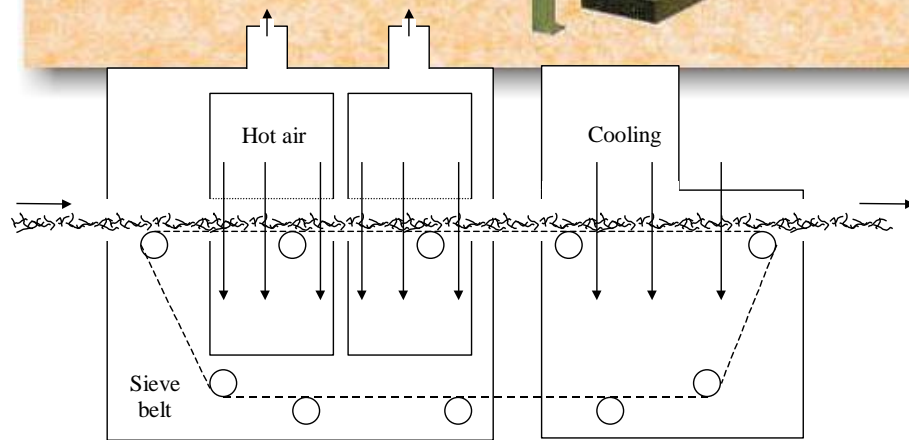
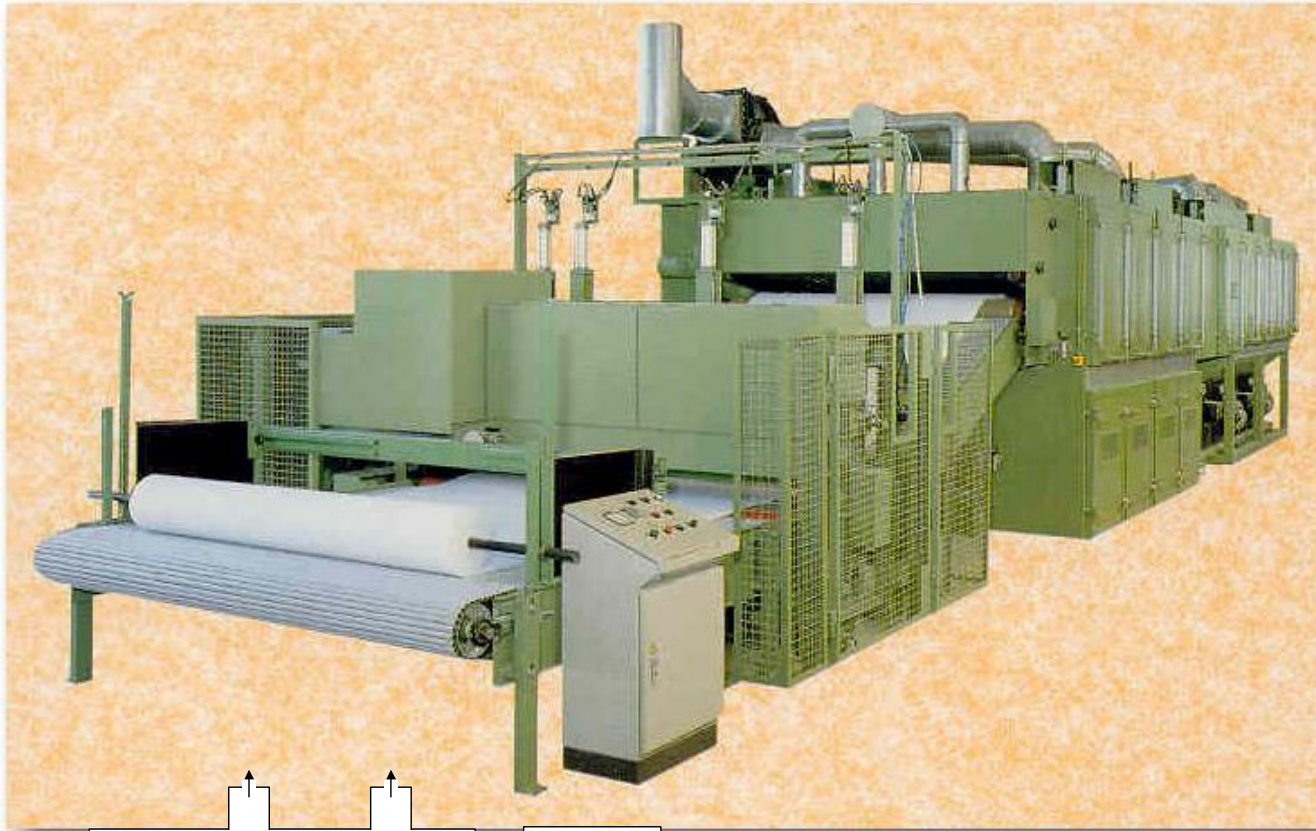
- Prekinjeni vzorec pri točkovno termičnem utrjevanju kopenskih tekstilij s pomočjo vzorčnega kalandra zagotavlja večjo voluminznost, mehkejši otip, večjo pretržno napetost, večjo prepustnost zraka in boljši pad kopenskih tekstilij. Te lastnosti se doseže zahvaljujoč številnim nespojenim površinam in prostim, gibljivim segmentom med temeljnimi vlakni, iz katerih je zgrajena kopenska tekstilija.
- **Temeljna vlakna v kopenski tekstiliji se med seboj povezujejo površinsko ali točkovno, odvisno od tega, kakšna je površina vzorčnega kalandra.** Vzorčni kalandar z gladkim grelnim kalandrom omogoča velikosti vezivnih površin med **1 x 1 do 3 x 3 mm**. Celotna utrjena površina obsega **10 do 20 %** celotne površine kopenske tekstilije.
- **Lahke mikalniške in ekstrudirane kopenske tekstilije, kot so izdelki za enkratno uporabo, brisače in tekstilije za zgornje plasti higienskih vložkov in različni filtri, so tipični izdelki, ki se utrjujejo s kalandriranjem.**



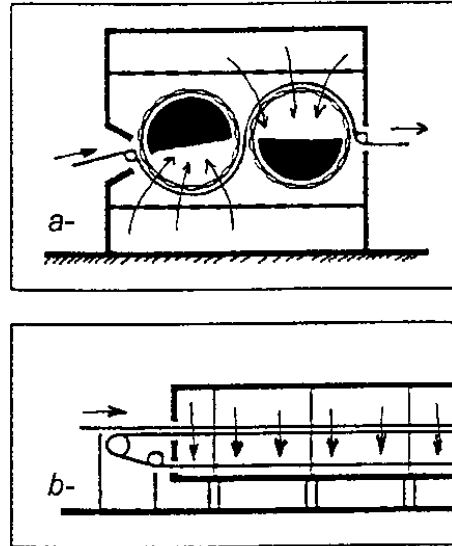
Utrjevanje z zračno pretočno metodo

- Vlakenske plasti, ki prepuščajo zrak, se učinkovito segrejejo z zračnim pretokom. Ta metoda je koristna tako pri tehnikah utrjevanja kot pri tehnikah laminiranja. Pri utrjevanju se segreva vlakenska plast, izdelana iz mešanice temeljnih in vezivnih vlaken.
- Kot vezivna vlakna se ponavadi uporabljajo monokomponentna taljiva vlakna oziroma bikomponentna oplaščena vlakna s taljivim plaščem.
- Prah taljivih kopolimerov je še ena oblika veziva. Pri laminiranju pa se med dve plasti tekstilij vstavlja termoplastična folija, mreža ali prah.
- Pri postopku segrevanja z zračnim pretokom vstopa koprena skozi komoro za toplotno utrjevanje. Vroč zrak nadzorovane temperature in hitrosti kroži v komori, s pomočjo ventilatorja pa se širi skozi kopreno. Na ta način se toplota, ki jo nosi zrak, učinkovito prenaša na površino slehernega vlakna.

Zračno pretočno utrjevanje



Za zračno pretočno utrjevanje se najpogosteje uporablja eno- ali večbobenski sušilnik in zračno - pretočni sušilnik z horizontalnim sitastim transportnim trakom (slika 9.73.)



Slika 9.73. Sušilnika za zračno pretočno utrjevanje firme Fleissner
a,b- bobnasti, pretočni sušilnik

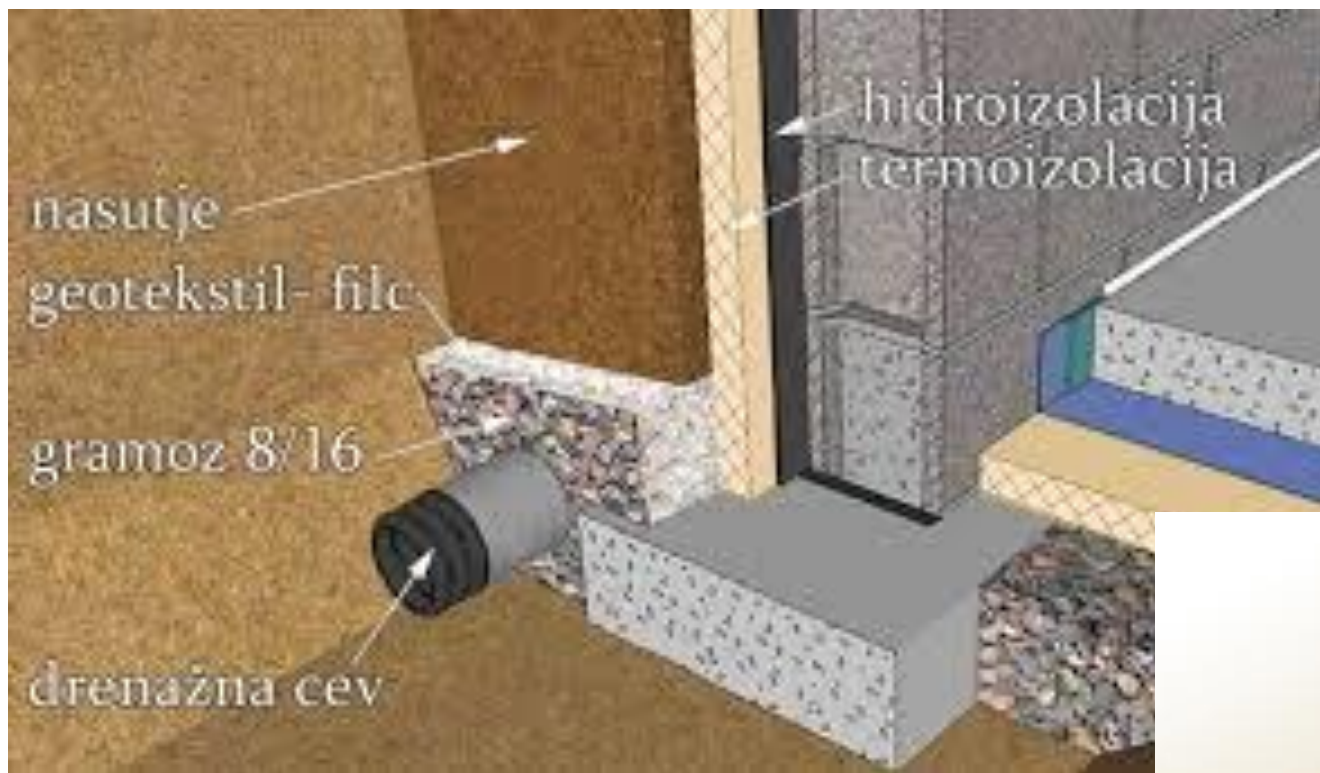
Po primernem **segrevanju kopenske tekstilije s pihanjem vročega zraka skozi tekstilijo** sledi še obdelava vroče kopenske tekstilije s pomočjo dveh vročih ali ohlajenih stiskalnih valjev, ki pomagata oblikovati vezivo v vezivna - spojna mesta in kalibrirati debelino oz. voluminoznost kopenske tekstilije.

Ko je postopek utrjevanja končan, se kopenska ohladi in spojna mesta otrdi.

Vlaknovine namenjene za izolacijo

- Vlaknovine, ki so utrjene po toplotnem postopku so navadno utrjene s kalandriranjem in vročim zrakom. Pred utrjevanjem dodajamo osnovnim vlaknom ti. vezivna vlakna, ki se odlikujejo po nizki temperaturi tališča (PA, PE, kopoliamidna vlakna PA 6 in PA 66, bikomponentna vlakna).
- Predhodno utrjevanje kopenske tekstilije, ki ima v mešanici dodanih 5 do 20 % visoko krčljivih vlaken, z naknadno temperaturno obdelavo, zaradi 40 do 60 % krčenja nefiksiranih vlaken, povzroči še dodatno prepletanje temeljnih vlaken in krčenje kopenske tekstilije v vzdolžni smeri, kar posledično omogoča povečanje pretržne napetosti in voluminoznosti vlaknovine.

Izolacija pri gradnji



Izolacija ravnih ali valovitih industrijskih streh



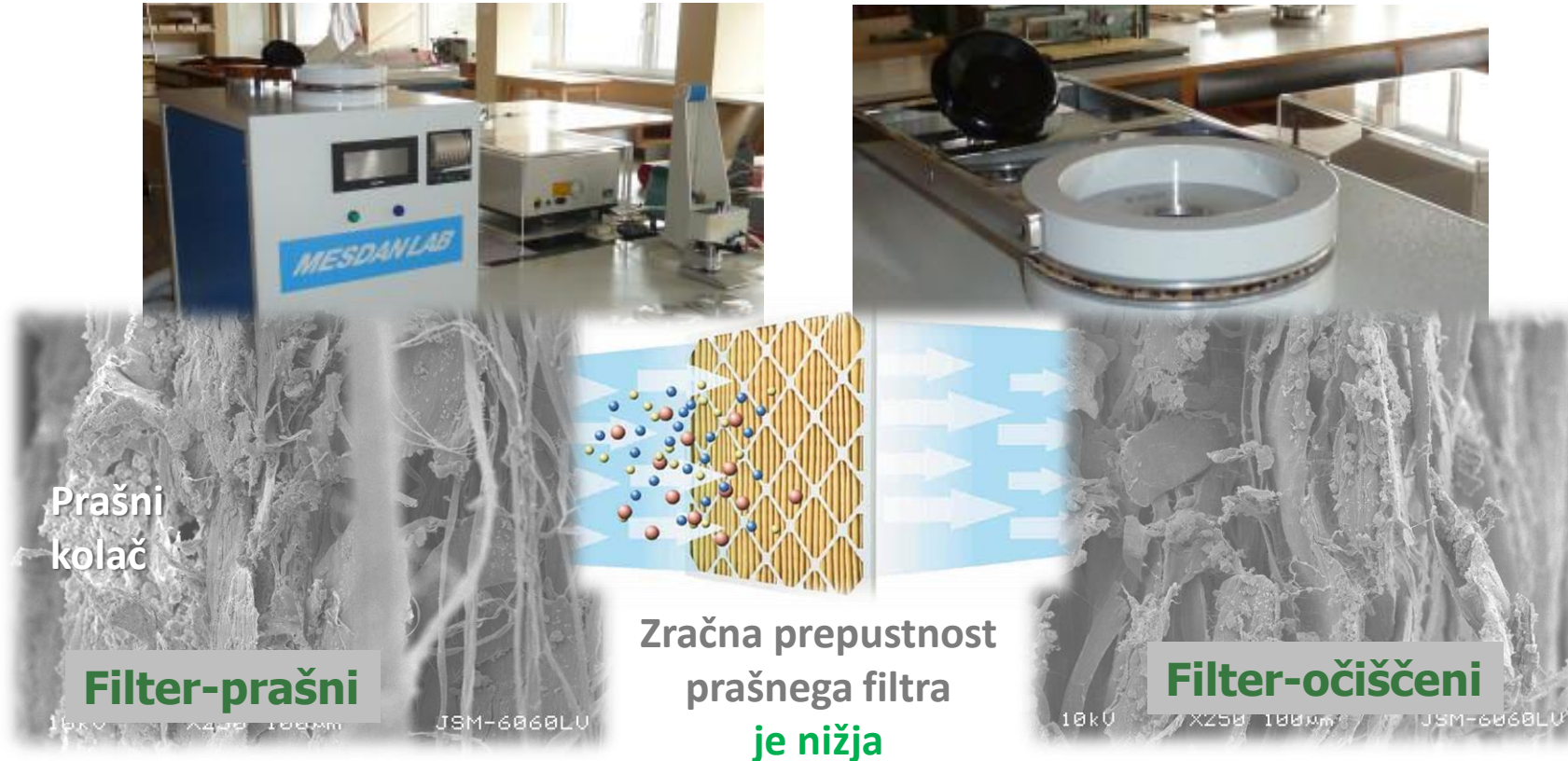
Talna izolacija

Zračna prepustnost

- Meritev zračne prepustnosti izvedemo po standardu SIST EN ISO 9237:1999, tako, da se je zrak sesal skozi ploskovno tekstilijo, ki je vpeta v aparat.
- Iz aparata odčitamo količino presesanega zraka, ki prehaja skozi površino vpetega materiala pri določenem tlaku. Pri tekstilijah z večjimi zračnimi prostori se uporablja manjša preskusna površina, ki znaša 10 cm² ali 20 cm², pri tekstilijah z gostejšo površino pa večjo, ki znaša 50 cm² ali 100 cm².
- Zavedi površino in tlak pri kateremu poteka merjenje zračne prepustnosti.

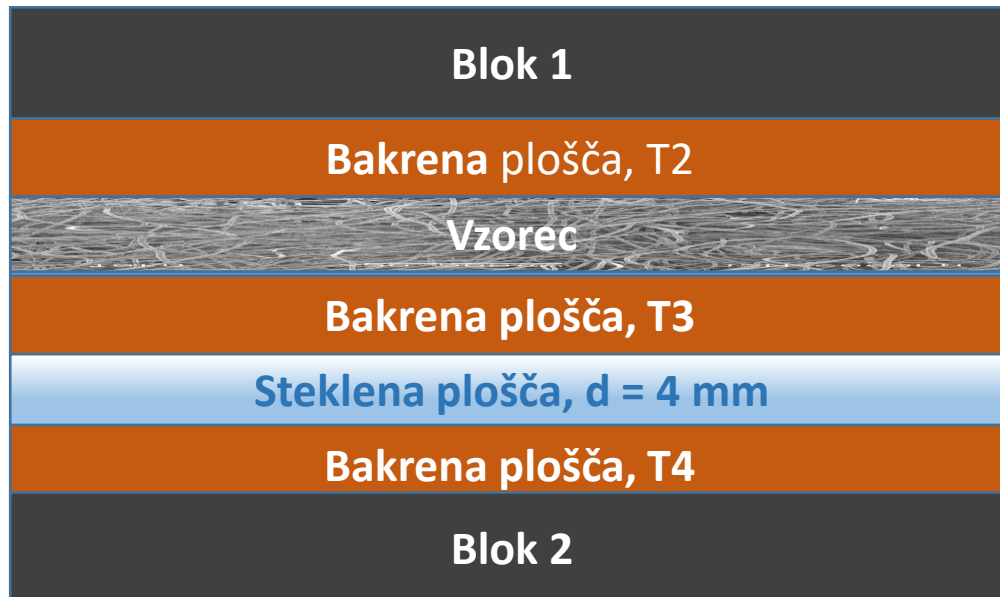
Aparat za določanje zračne prepustnosti Air-Tronic B

- merjenje hitrosti zračnega pretoka, ki preide skozi vzorec v vertikalni smeri pod vnaprej znanimi in točno določenimi pogoji



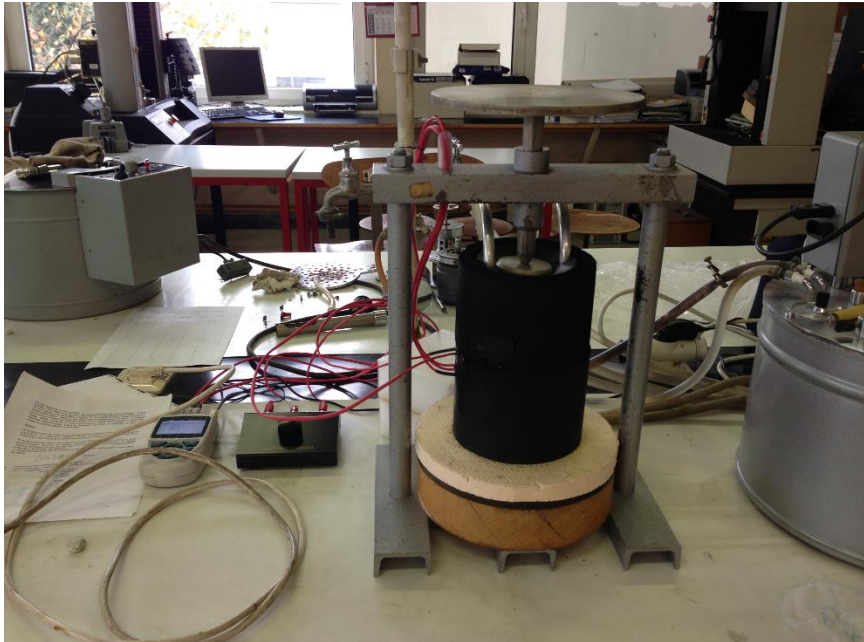
Toplotna prevodnost

- Toplotna prevodnost je tista količina toplote, ki vsako uro prehaja skozi površino 1 m² tekstilije z oddaljenostjo 1 m do druge tkanine, če je temperaturna razlika obeh površin 1°C.
- Toplotna prevodnost se določa z merjenjem prehoda toplote iz toplejšega dela v hladnejši del, pri čemer je med toplejšo in hladnejšo bakreno ploščo vstavljen preskušanelec in referenčni vzorec – steklena plošča z znano prevodnostjo.



Meritev se izvaja tako, da se merilne plošče spojijo s termoelementi in po določenem času, ko ni več sprememb v napetosti, se le-ta odčita. Koeficient toplotne prevodnosti (λ) se izračuna iz enačbe (1):

$$\lambda = \lambda_n \cdot \frac{d}{dn} \cdot \frac{(T_4 - T_3)}{(T_3 - T_2)} \quad (1)$$



kjer je: λ_n toplotna prevodnost referenčne steklene plošče (1,0319 W/mK), d debelina preskušanca (mm), dn debelina referenčne steklene plošče (4 mm), T_2 temperatura hladnejše debele merilne bakrene plošče ($^{\circ}\text{C}$), T_3 temperatura srednje tanke merilne bakrene plošče debele merilne bakrene plošče ($^{\circ}\text{C}$) in T_4 temperatura toplejše debele merilne bakrene plošče debele merilne bakrene plošče ($^{\circ}\text{C}$).

Aparat za merjenje toplotne prevodnosti.

Eksperimentalni del

- **Vzorec:** Tehnična tekstilija za notranjo izolacijo
- **Postopek izdelave temeljnega sloja:**
- **Postopek utrjevanja temeljnega sloja:**
- **Uporaba:**

Preglednica 1: Izmerjena zračna prepustnost in toplotna prevodnost

Vlaknovina	Zračna prepustnost, Q (l/m ² ·h)	Toplotna prevodnost, λ (W/m·K)
1		
2		
Povprečje, \bar{x}		
Sipanje, S_x		
Variac. koef., CV (%)		