

# Vybrané aplikace plošného textilního zboží

Z obsahu 12. přednášky:

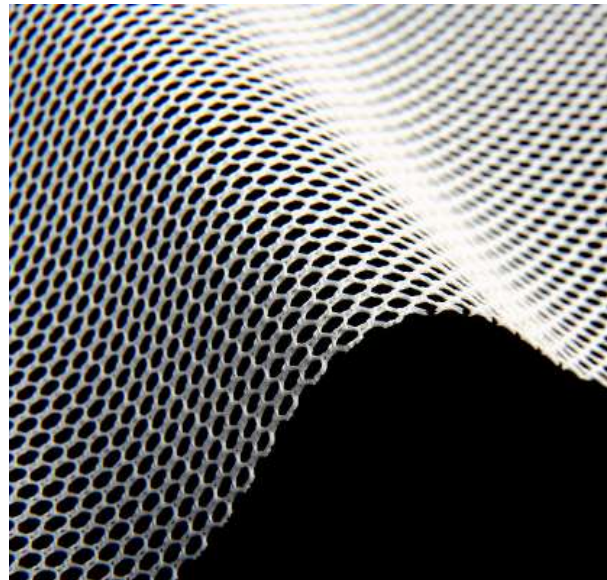
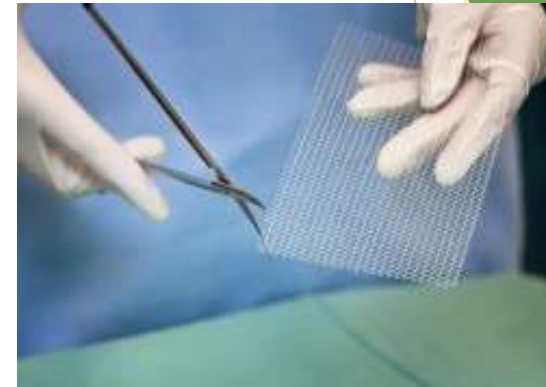
Předmět: Textilní zbožíznalství 2  
Přednášející: Marie Havlová

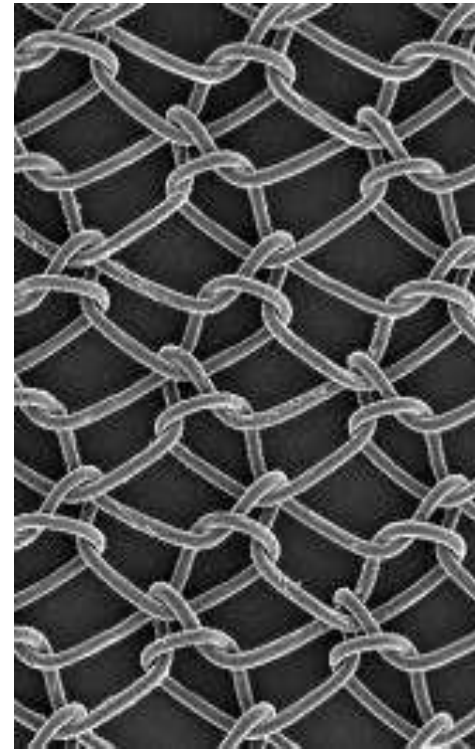
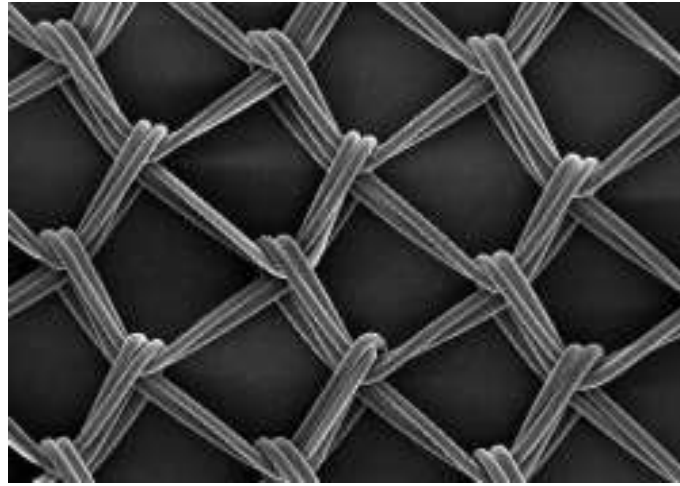
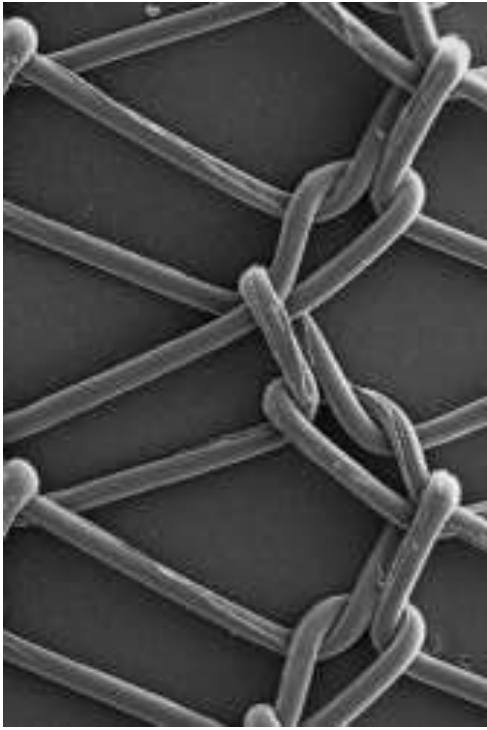
# Funkční pleteniny

- ▶ Vazební vzorování je využíváno za účelem zajištění specifické funkce výrobku. Např.:
  - ▶ **Funkční spodní prádlo** - zajišťuje komfort při zvýšené tělesné námaze (*při sportu, při práci*) i v extrémních klimatických podmínkách.
  - ▶ **Kompresní punčochové výrobky** - cílem je především zabránit trombóze (*vzniku krevních sraženin a následně ucpání cév*), vzniku bércových vředů a křečových žil.
  - ▶ **Medicínské textilie** - obvazový materiál, kardiovaskulární implantáty apod.
- ▶ Další modifikace vlastností je možná např. použitím materiálu se specifickými vlastnostmi (*např. elektricky vodivá vlákna, profilovaná vlákna*).

# Kardiovaskulární a chirurgické implantáty

- ▶ Jedná se jednak o monofilamentní pletené síťky, které se používají především pro implantaci v oblasti břicha.
- ▶ Kardiovaskulární implantáty jsou vyrobeny pletařskou technikou a jsou určeny pro náhradu částí tepen (*umělé cévy, cévní záplaty*).





### Chirurgické síťky s různou velikostí pórů.

- ✓ Osnovní pleteniny
- ✓ PP monofil



Používají se především pro implantaci v oblasti břicha.

# Markyzet - příklad dalšího použití

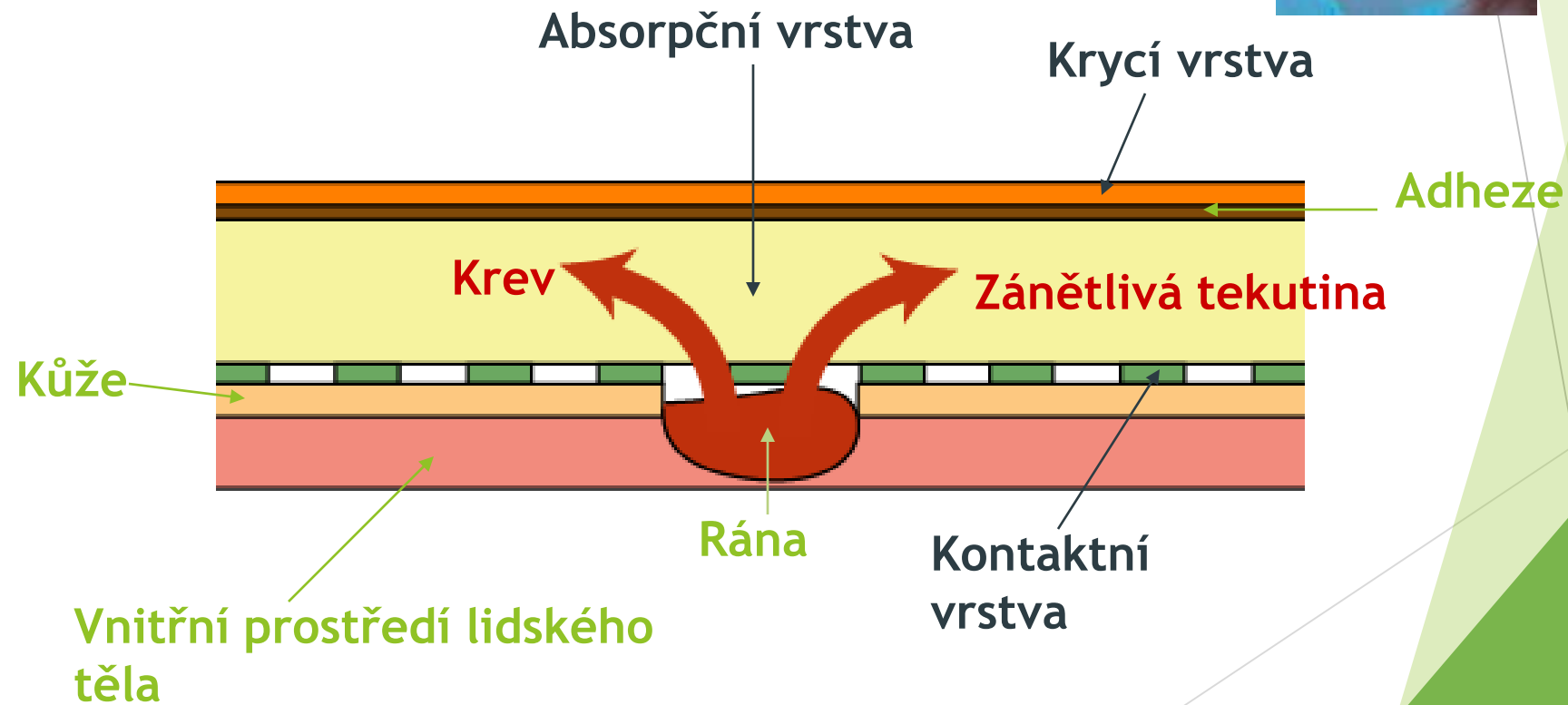
- ▶ **Krytí ran** - je v přímém kontaktu s ránou → má za úkol především zabránit přilepení krytí k ráně a zajistit jeho snadné odstranění bez poškození nově vytvořené tkáně.
- ▶ Má podobu velmi porézní mřížky s tvarově stabilními otvory, které zajišťují volné odvádění krve a zánětlivých tekutin do absorpční vrstvy.
- ▶ Nesmí docházet k uvolňování vláken z mřížky do rány.
- ▶ Vyrábí se i samostatně s předpokladem překrytí dalšími vrstvami krytí rány.



Další možností je použití perlinkové vazby.

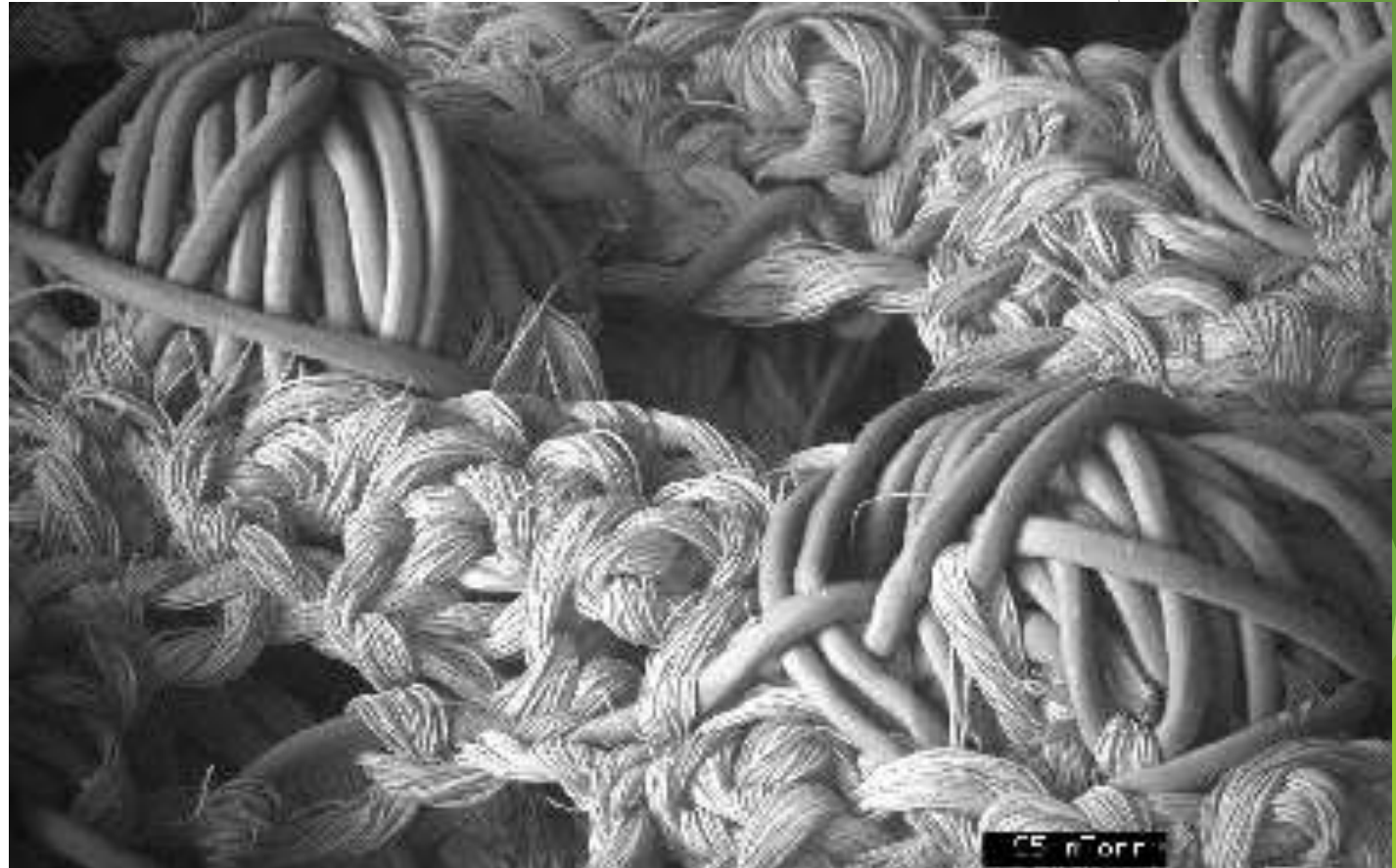
Krytí rány, které splňuje požadavky na ochranu proti infekci, snížení bolestivosti, absorpci krve a zánětlivých výpotků atd. je zpravidla kompozitním materiálem složeným z několika vrstev:

- ✓ Kontaktní vrstva
- ✓ Absorpční vrstva
- ✓ Krycí vrstva



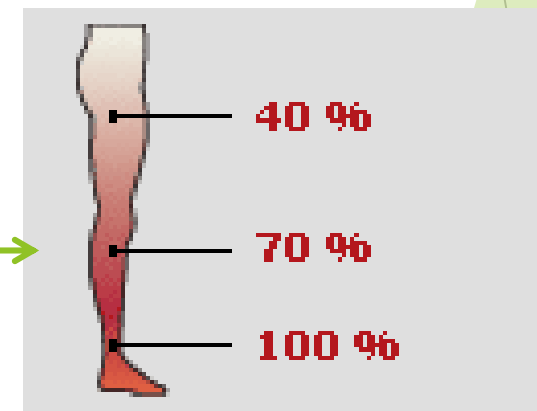
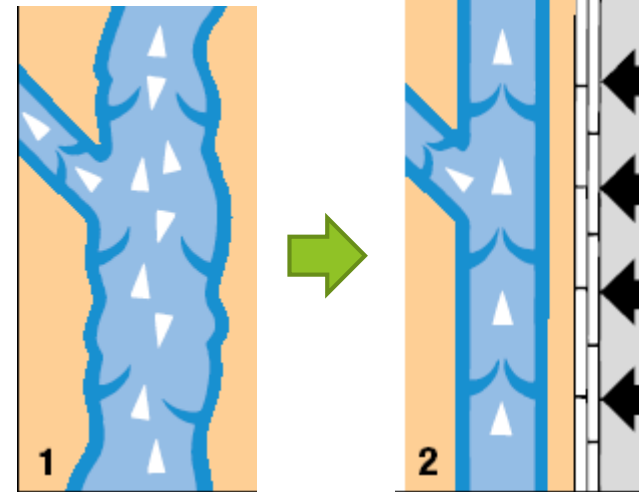
# Vyšívané 3-D elementy

Speciální obvazový materiál vyvinutý pro ošetření chronických pomalu se hojících ran → **tuhé 3-D elementy lokálně stimulují tkáň** a napomáhají procesu hojení.



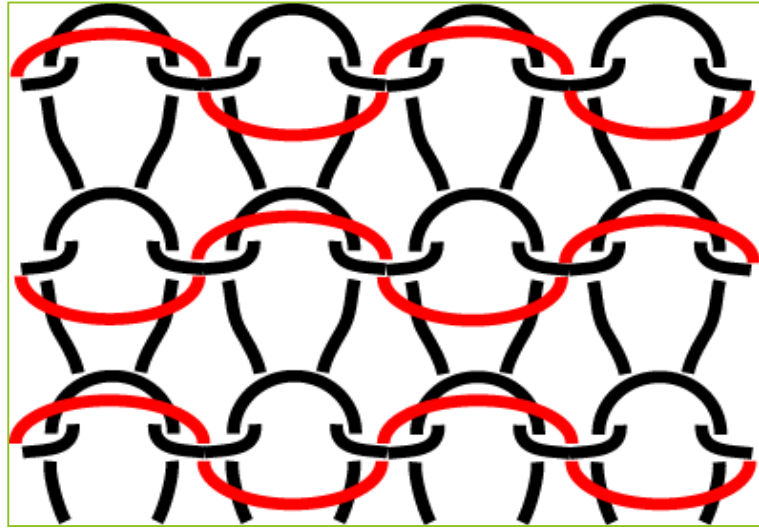
# Kompresní podkolenky a punčochy

- ▶ Jsou navrhovány cíleně pro požadovanou míru komprese, kterou je potřeba zachovat konstantní po celou dobu aplikace. Vždy je nezbytné použití elastomerových vláken.
- ▶ Elastické obinadlo nebo kompresní punčocha - urychluje žilní tok a snižuje tlak na žilní stěnu a snižuje žilní zásobu v dolních končetinách.
- ▶ Pro dostatečnou účinnost komprese **musí** docházet směrem k tělu k postupnému snižování zevního tlaku komprese v poměru:

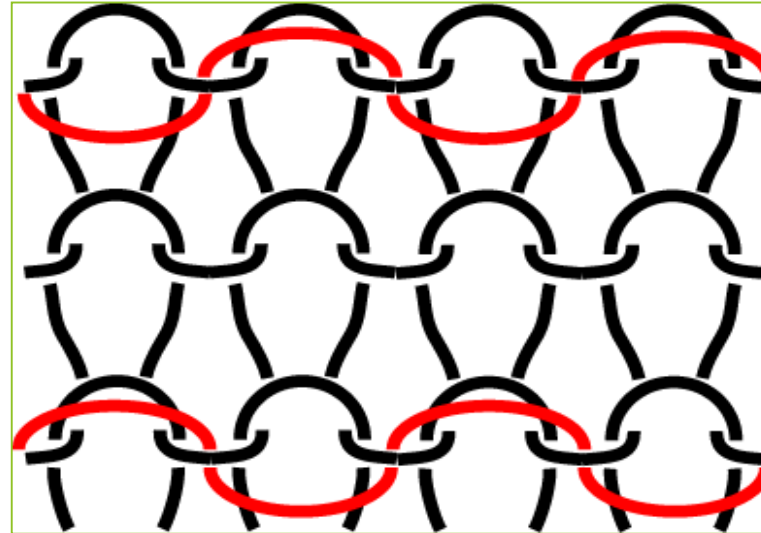




# Zátažné pleteniny s elastickým výplňkem

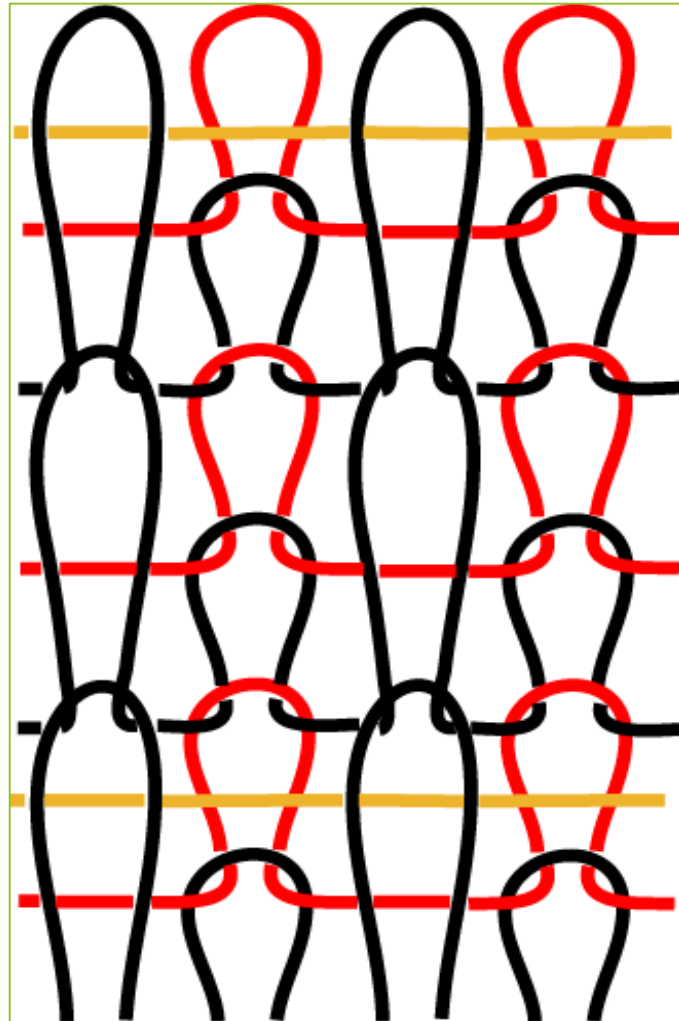


•ZJ hladká pletenina s elastickou výplňkovou nití kladenou v každém řádku 1:1  $\Rightarrow$  **větší míra komprese** (při zachování ostatních parametrů).



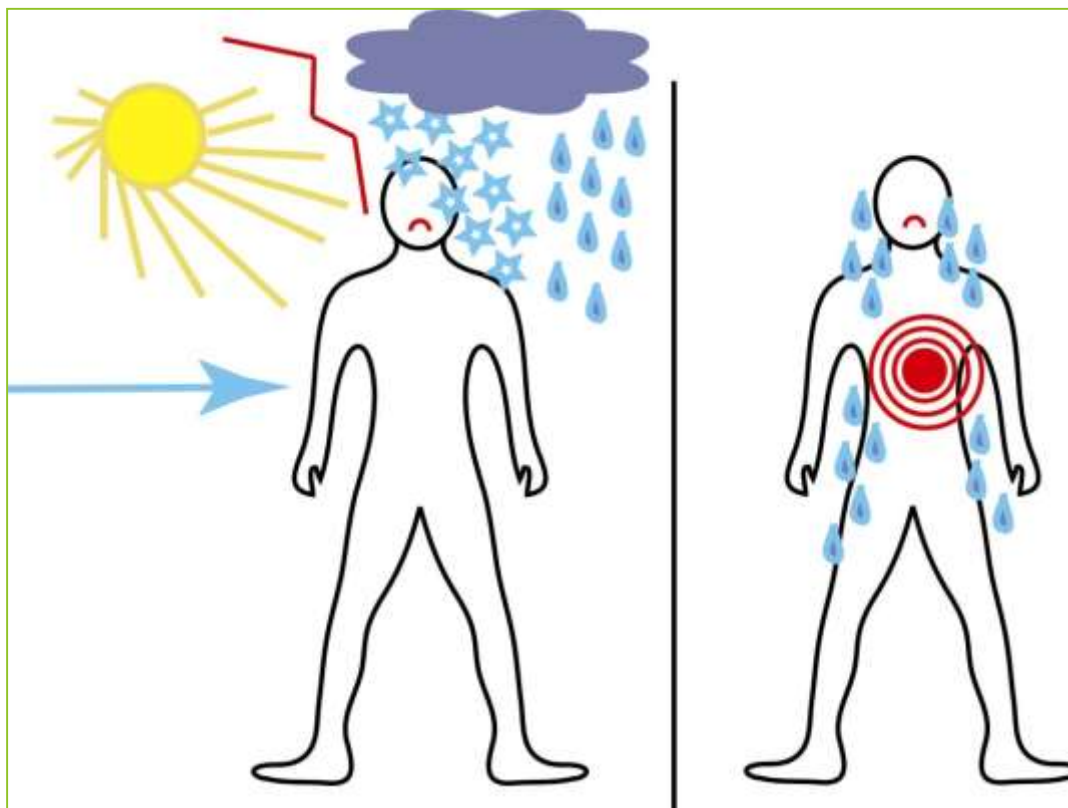
•ZJ hladká pletenina s pružnou výplňkovou nití kladenou v každém druhém řádku 1:2  $\Rightarrow$  **menší míra komprese.**

# Zátažné oboulíční pleteniny s elastickým útkem



# Oděvní textilie pro sport a volný čas („outdoor“)

Mohou nastat dvě extrémní situace:



Extrémní klimatické podmínky

Vysoká fyzická zátěž

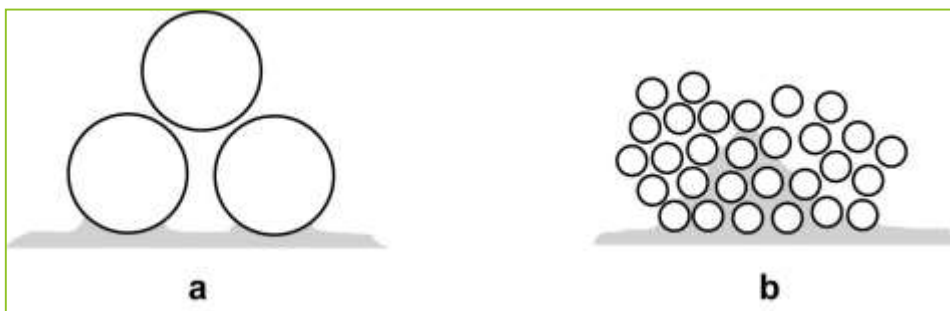
+ kombinace obou

# Textilní materiály pro sport a volný čas

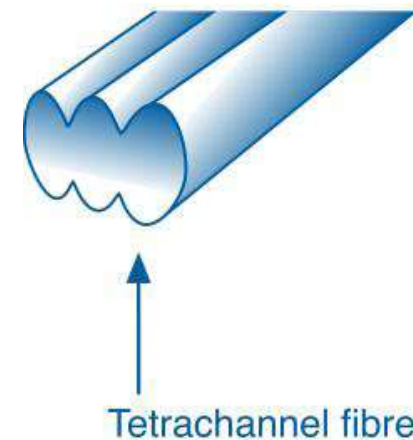
- ▶ Pleteniny jsou určeny především pro první a druhou vrstvu oděvu:
  - ▶ **První vrstva oděvu** - vrstvu tvoří funkční spodní prádlo. Hlavní funkcí této vrstvy je odvádět pot od pokožky směrem do ostatních vrstev a udržovat tak pokožku těla neustále v suchu.
  - ▶ **Druhá vrstva oděvu** - plní především funkci termo-izolační. Vrstva zpravidla obsahuje značné množství vzduchu, který plní tuto izolační funkci.
- ▶ Tkaniny jsou určeny především pro třetí vrstvu oděvu:
  - ▶ **Třetí vrstva oděvu** - tvoří bariéru mezi organismem a okolím, a chrání tak tělo před nepříznivým počasím.

# Funkční spodní prádlo

- ▶ Má schopnost dobře odvádět přebytečný pot od těla, předávat jej další vrstvě oblečení, nebo odpařovat tuto vlhkost do okolního prostředí.
- ▶ Využití kapilárních jevů
- ▶ Pleteniny používané pro funkční spodní prádlo:
  - ▶ Jednovrstvé pleteniny (*jednosložkové*)
  - ▶ Integrované pleteniny (*dvousložkové*)



Pro dosažení kapilárního transportu vlhkosti je nutné **vytvoření kapilár v textilií**



PL/Aerocool

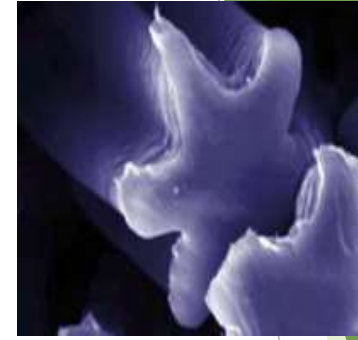


PP/Moira

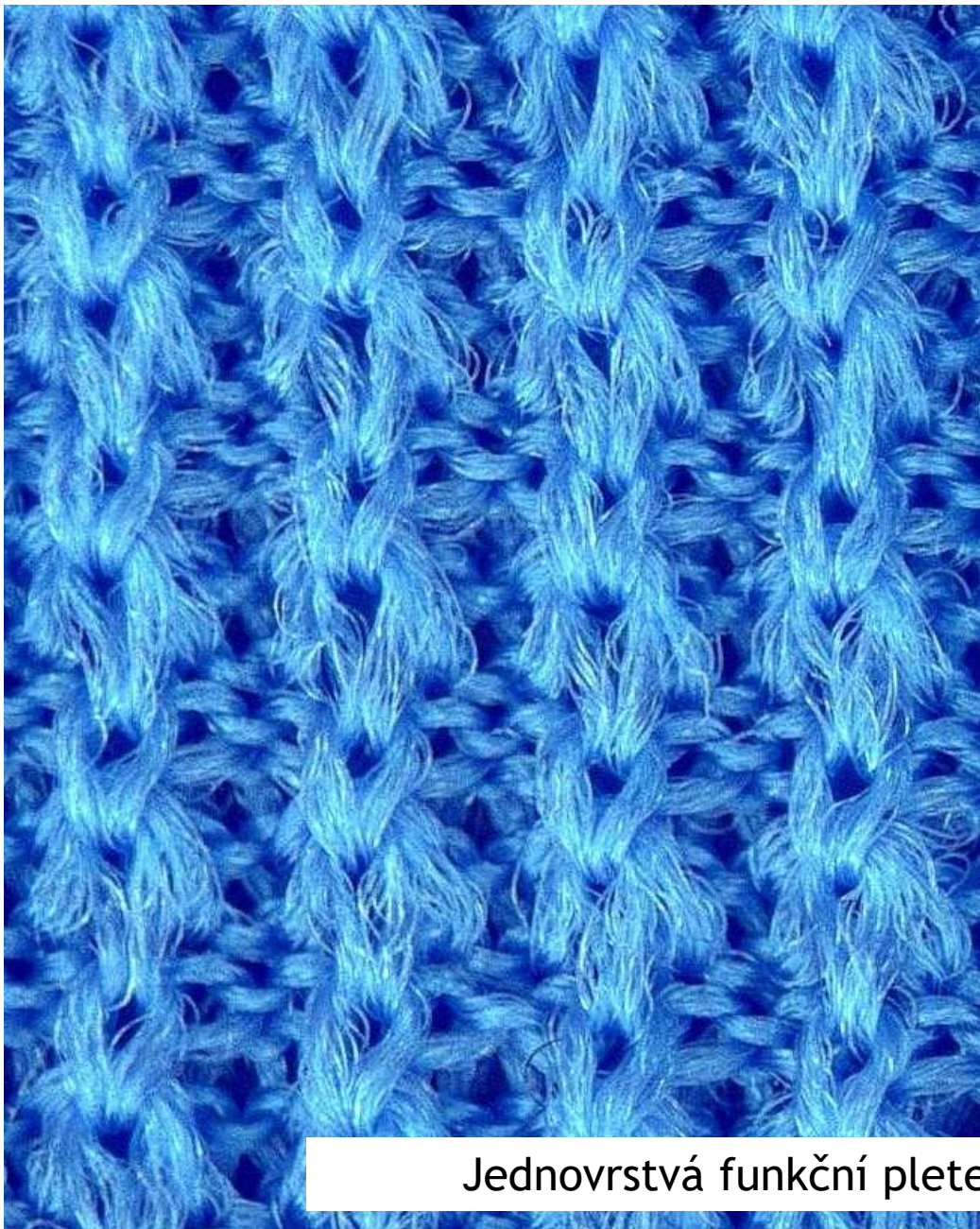
PL/Coolmax

## Jednosložkové pleteniny

- ▶ Jsou tvořeny pouze jednou vrstvou pleteniny.
- ▶ Časté je použití PP vláken:
  - ▶ PP vlákno je silně hydrofobní (*nepřijímá prakticky žádnou vlhkost do své struktury*).
  - ▶ PP vlákno má nízkou objemovou hmotnost ( $910 \text{ kg/m}^3$ )
- ▶ Použitá vlákna jsou často profilovaná, což má za následek:
  - ▶ Zvětšený měrný povrch vláken
  - ▶ Vznik kapilár
- ▶ **Použitá vazba pleteniny je většinou „otevřená“ s využitím chytových a podložených kliček**
- ▶ Pletenina má malou hustotu řádků a sloupků

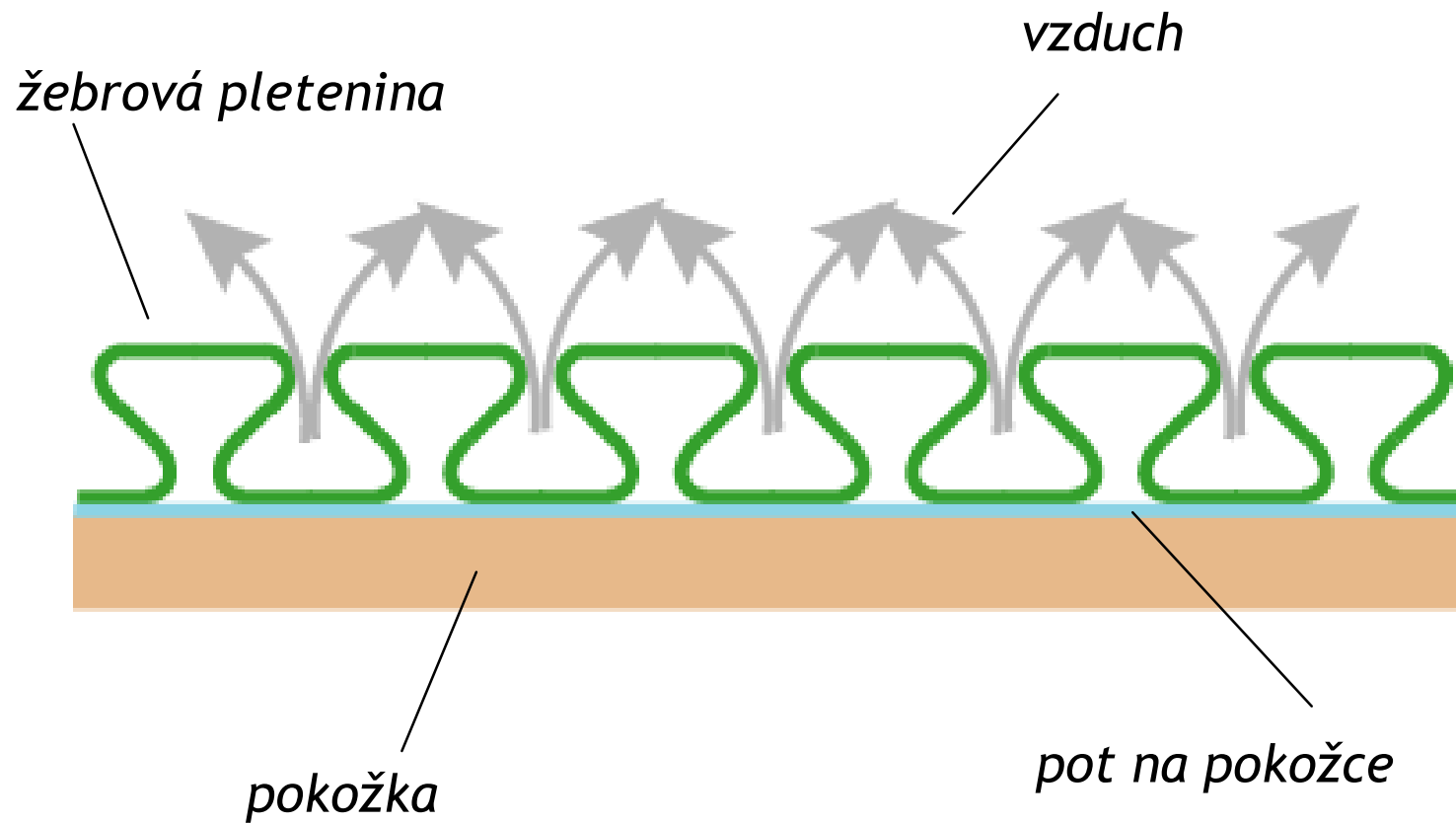


Snadné odpařování vlhkosti ze struktury textilie.

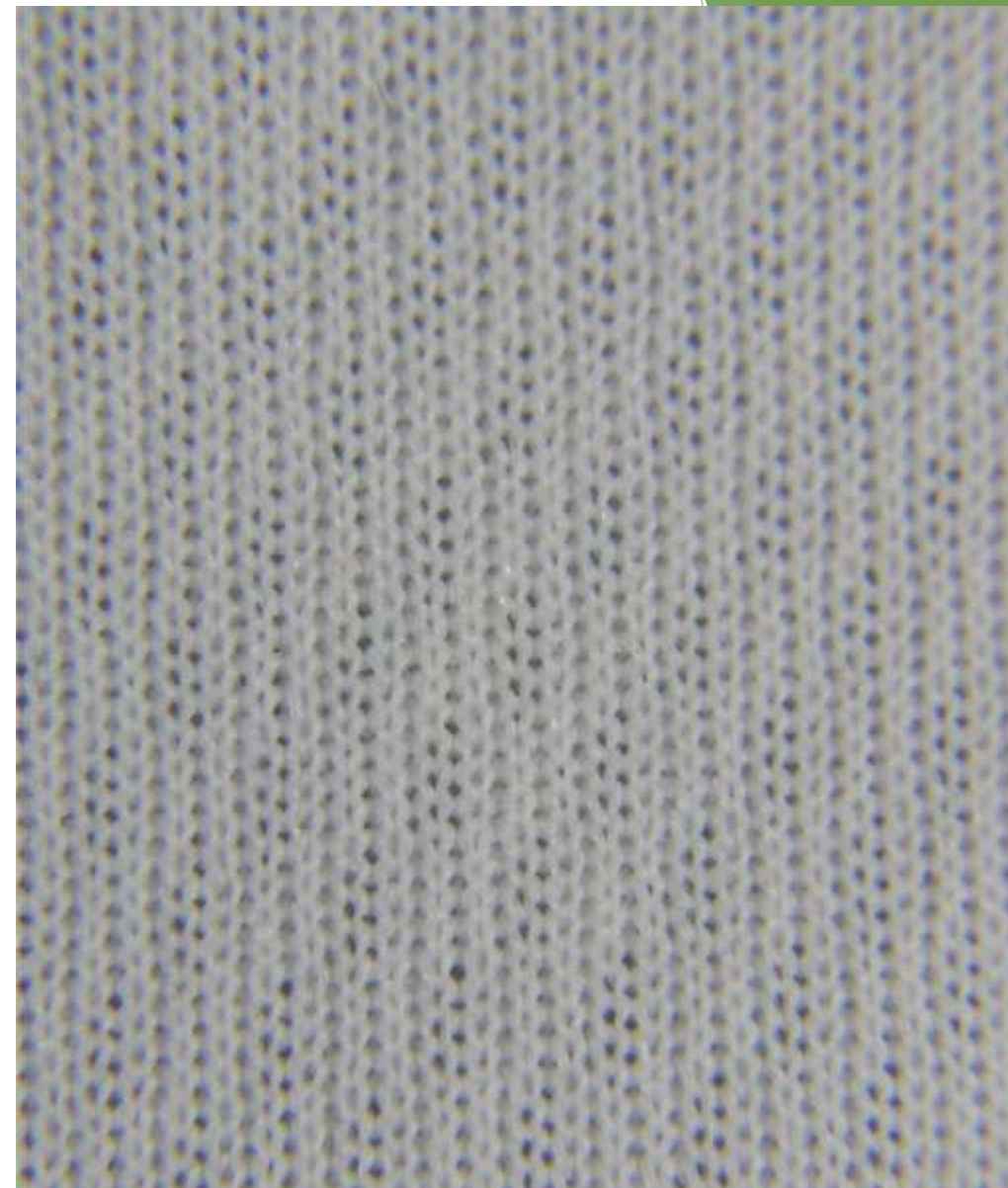
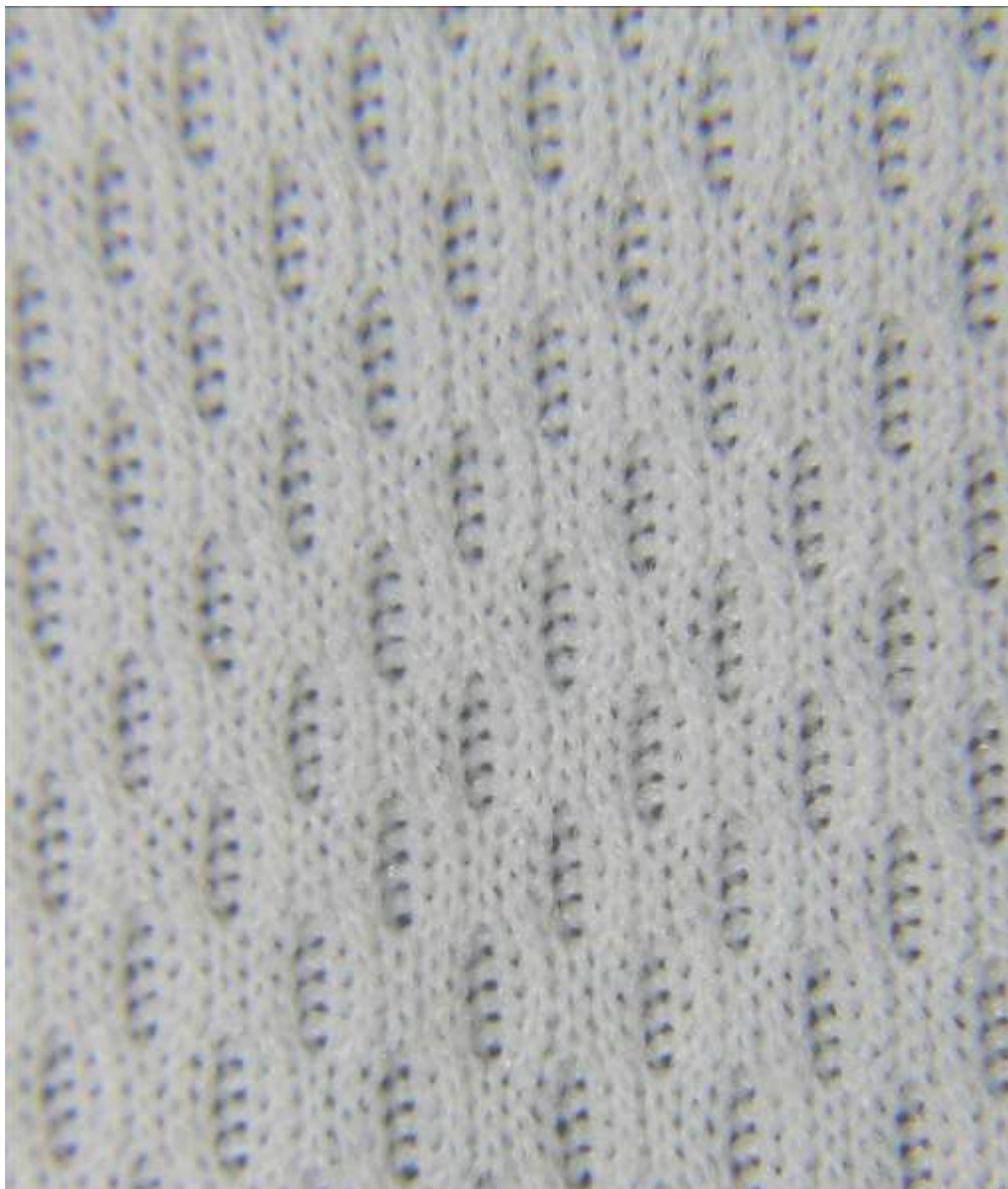


Jednovrstvá funkční pletenina - 100% polypropylen

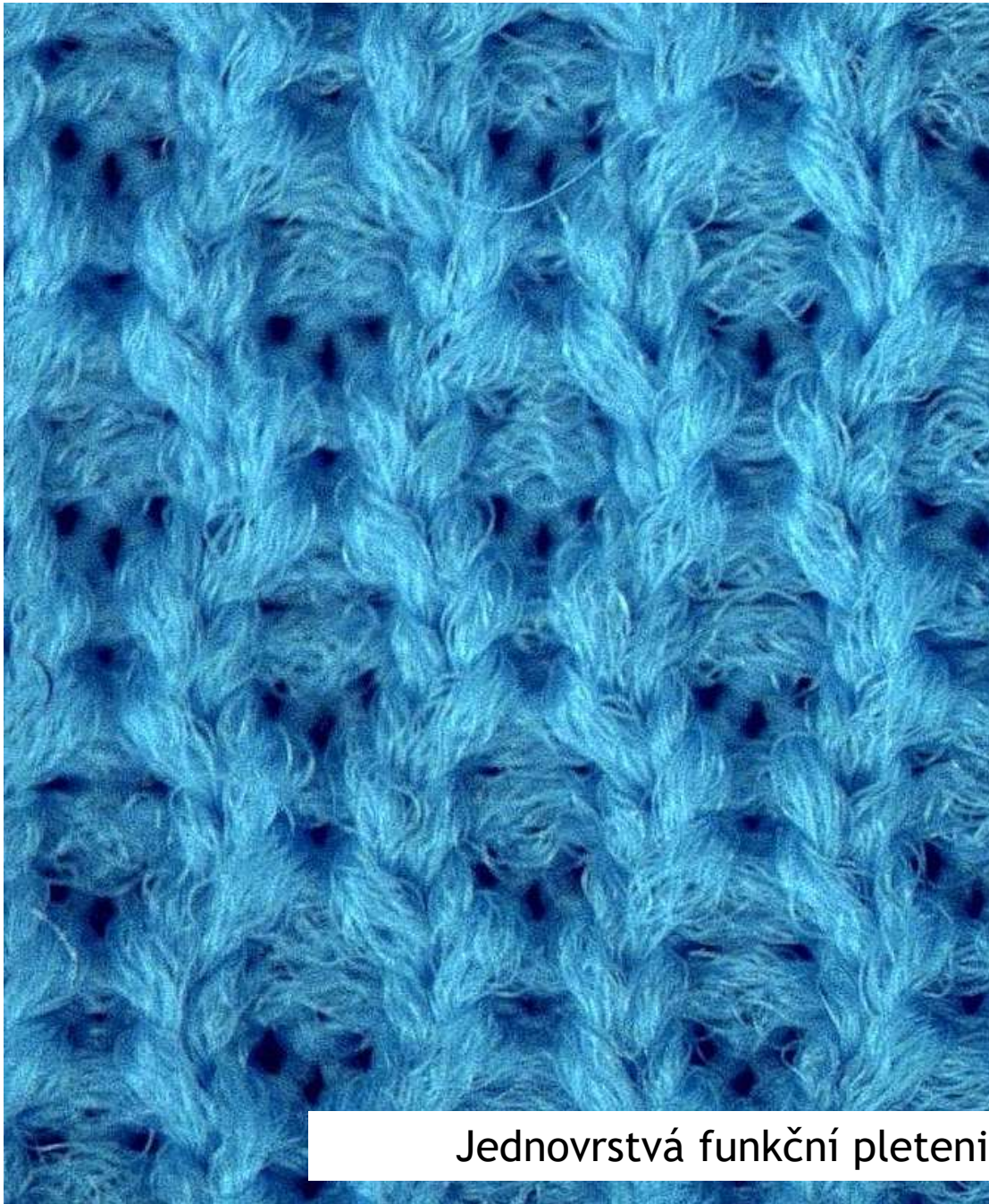
Žebrová pletenina navíc napomáhá cirkulaci vzduchu :







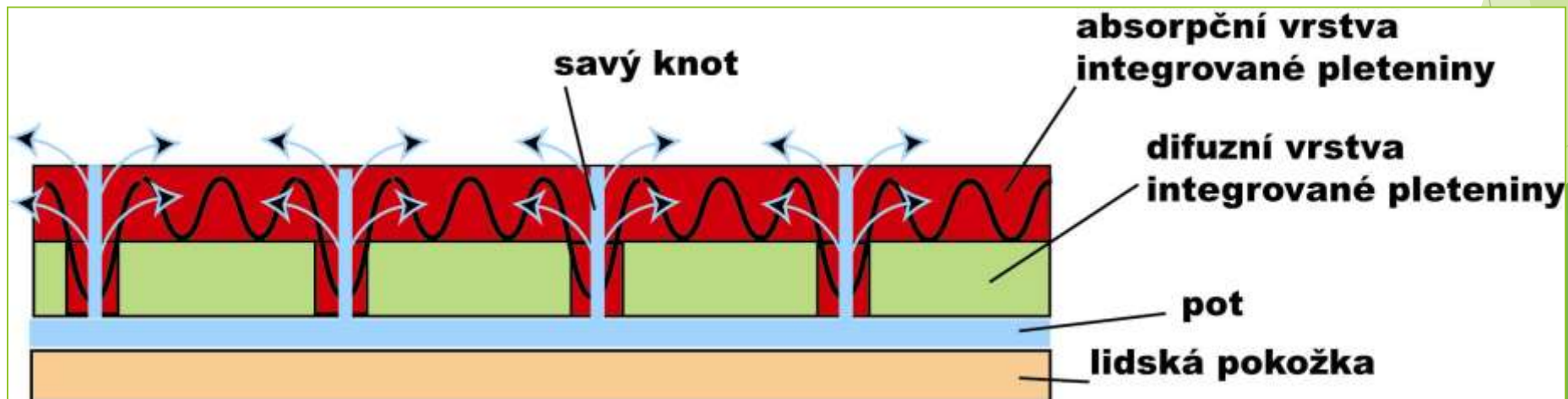
Jednovrstvá funkční pletenina - 100% polypropylen



Jednovrstvá funkční pletenina - 100% polypropylen

# Dvousložkové pleteniny

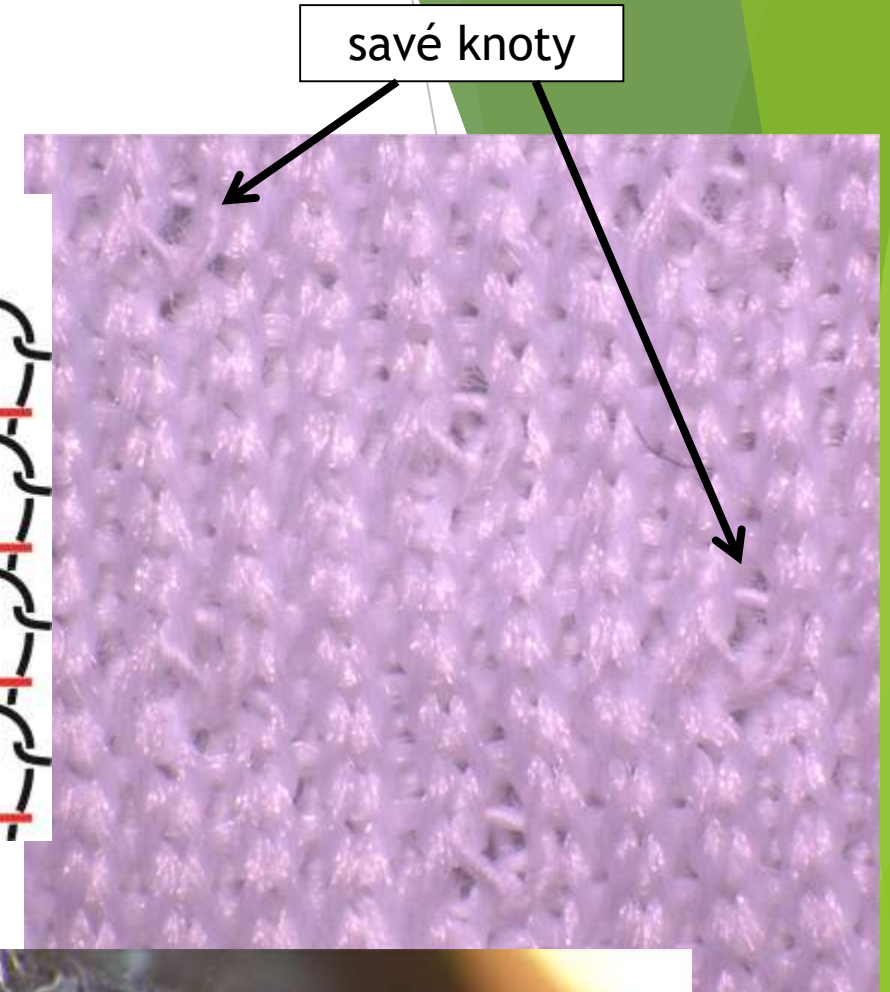
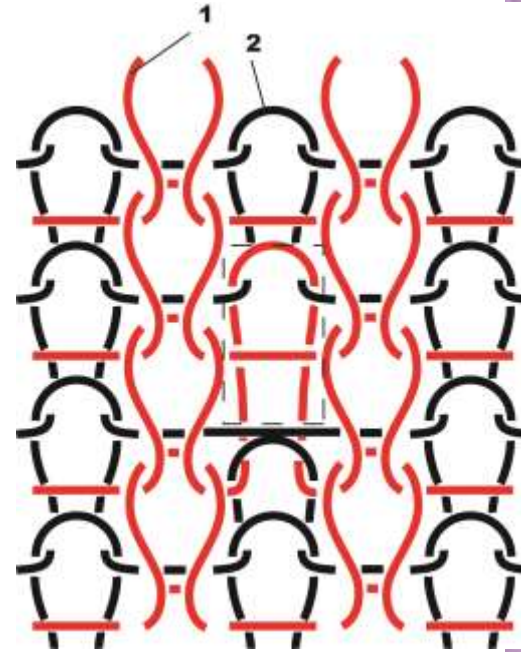
- ▶ Jsou tvořeny ze dvou vrstev pleteniny. Obě vrstvy jsou propojeny pletařskou vazbou.
  - ▶ Na straně přiléhající k tělu je vrstva tvořená syntetickými **hydrofobními vlákny**, které nenasávají vlhkost do svojí struktury (tzv. *difúzní vrstva*).
  - ▶ Na straně vnější je vrstva tvořená přírodním nebo chemickým **hydrofilním vláknem** (CO, VI), která vlhkost naopak absorbují velmi snadno.

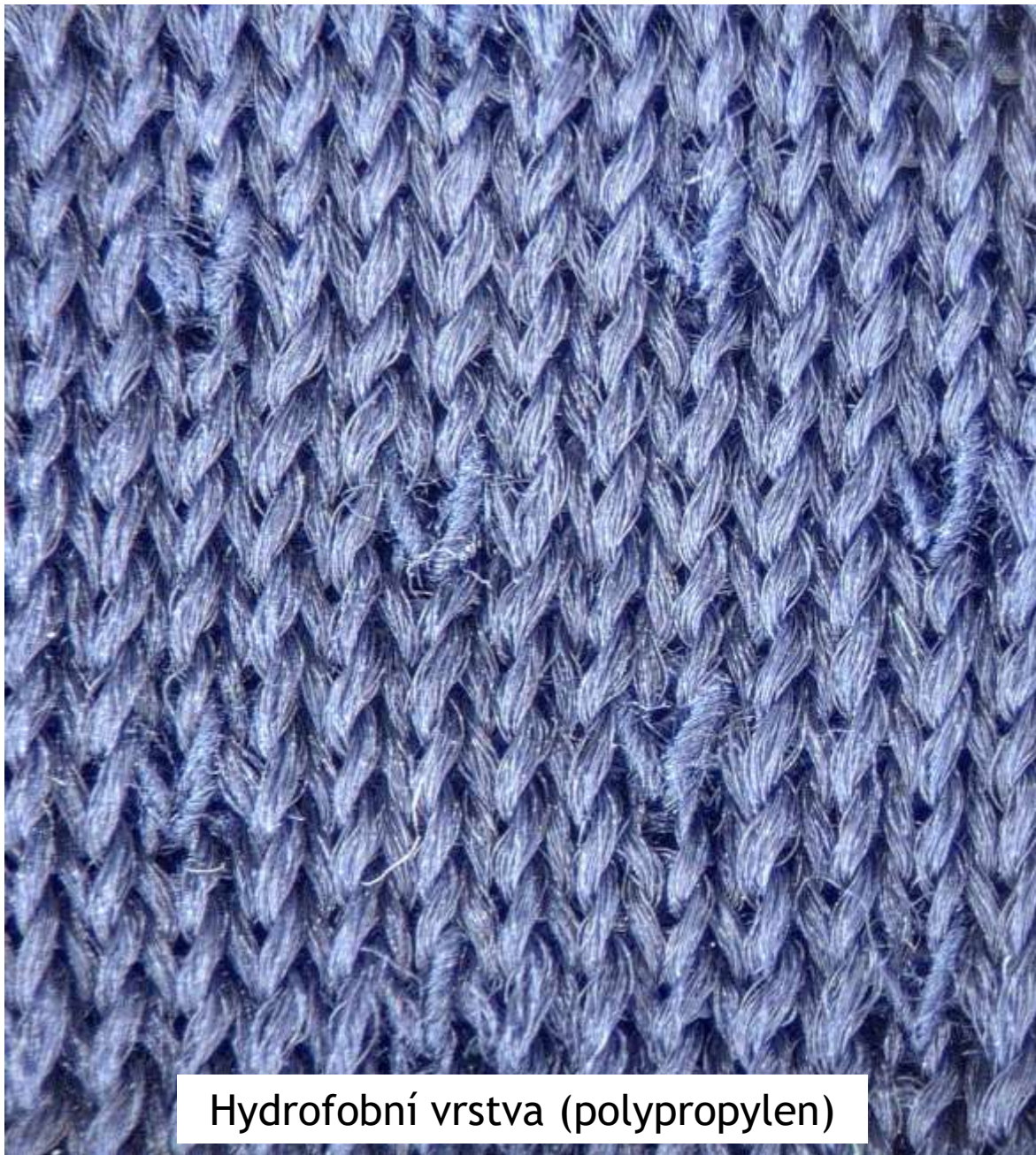


Základní schéma dvousložkové pleteniny

## Dvousložkové pleteniny - pokračování

- ▶ Vrstva tvořená hydrofobními vlákny vlhkost neabsorbuje a vytváří **izolační vrstvu** mezi pokožkou a zvlhčenou vrstvou tvořenou hydrofilními vlákny.
- ▶ Do vnější vrstvy se vlhkost dostane pomocí tzv. **savých knotů** z hydrofilního materiálu provazujícího z vnitřní strany integrované pleteniny na vnější.
- ▶ **Střihové řešení** a konfekční velikost musí zajistit kontakt savých knotů s kapalným potem.





Hydrofobní vrstva (polypropylen)



Hydrofilní vrstva (viskóza)

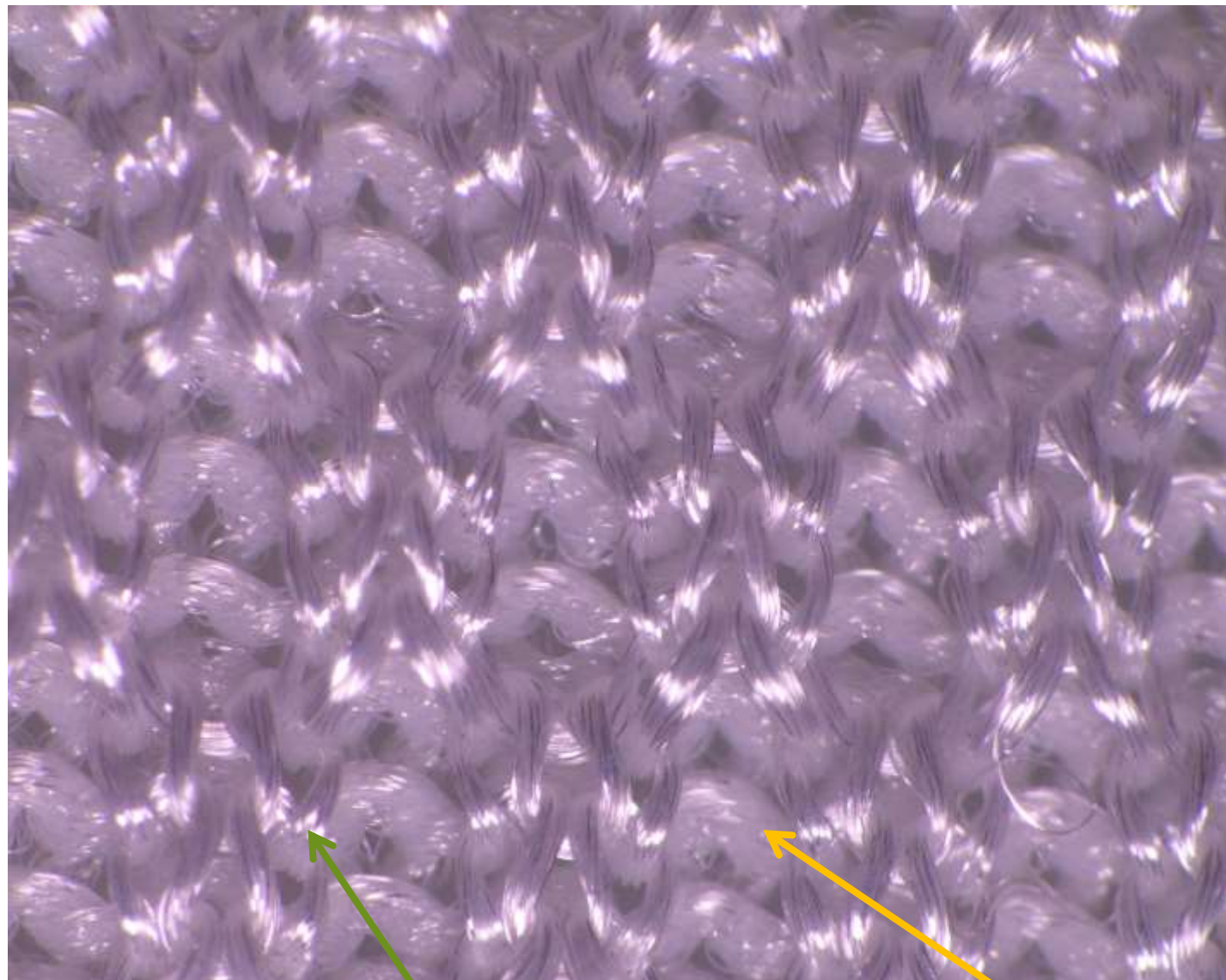
## Dvousložkové pleteniny - negativa

- ▶ Absorpcí vlhkosti v hydrofilní vrstvě dochází ke **snižování prodyšnosti pleteniny**.
- ▶ Vrstvením plošných textilií vždy **narůstají tepelně-izolační schopnosti oděvu**, což v prvních fázích zvýšené fyzické zátěže může paradoxně urychlit přehřívání organismu a tvorbu kapalného potu.

Zátažná jednolící  
podkládaná pletenina

Hydrofilní vrstva - Modal

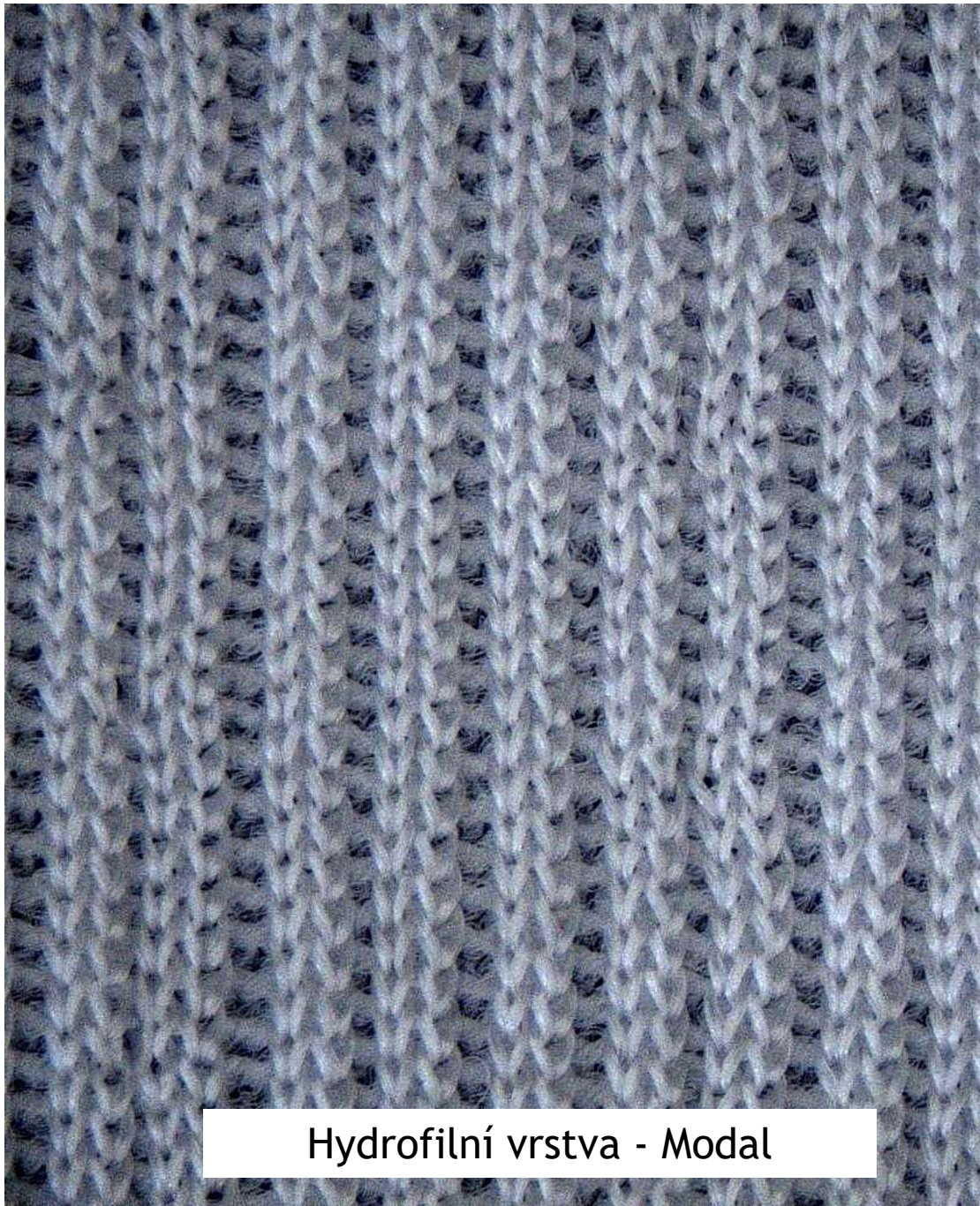
Hydrofobní vrstva - Polypropylen



Hydrofilní vlákno

Hydrofobní vlákno

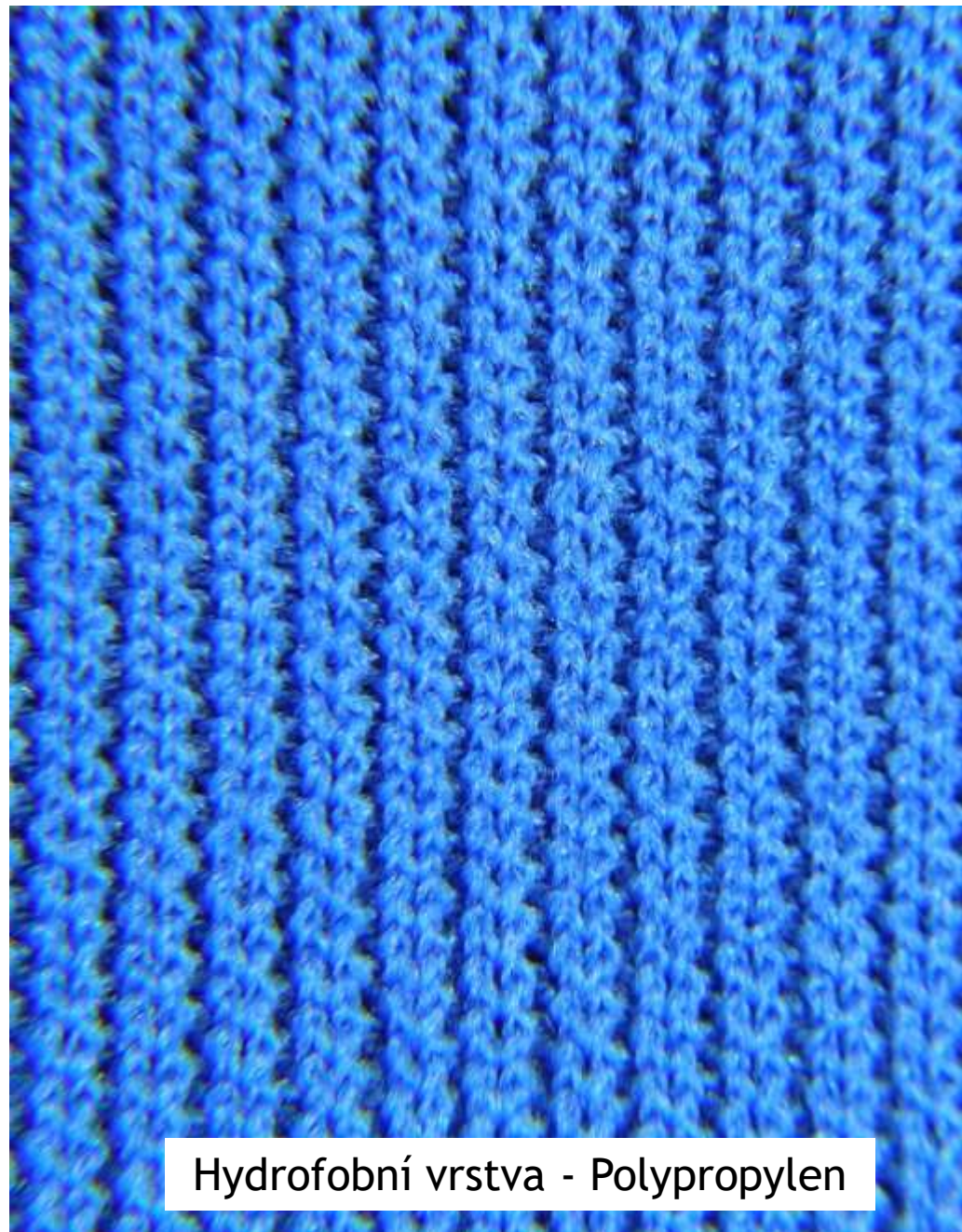




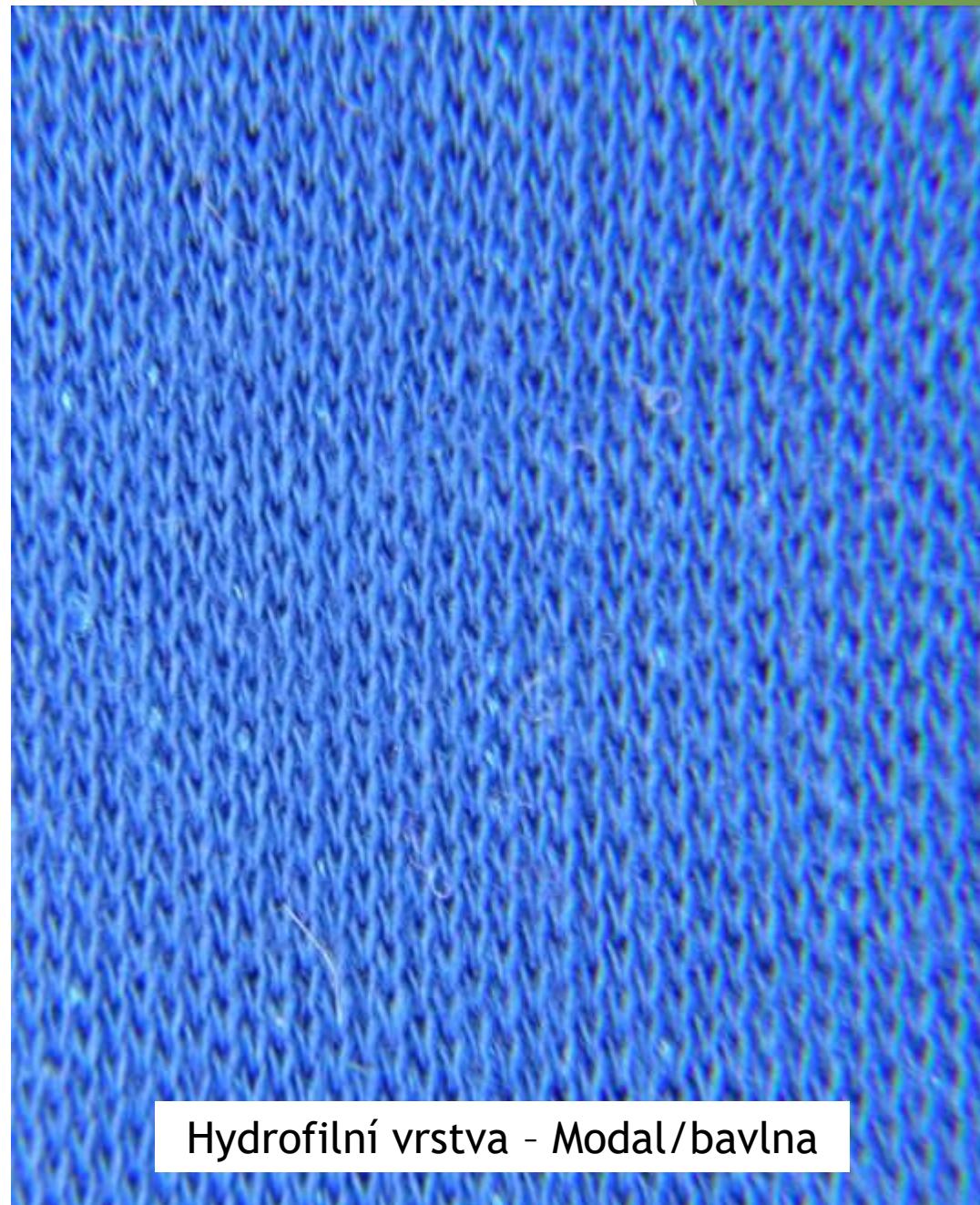
Hydrofilní vrstva - Modal



Hydrofobní vrstva - Polypropylen



Hydrofobní vrstva - Polypropylen

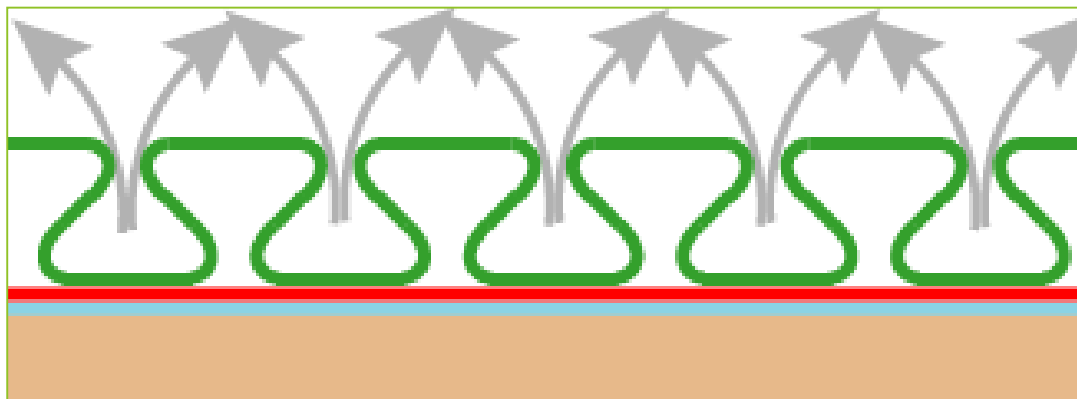


Hydrofilní vrstva - Modal/bavlna

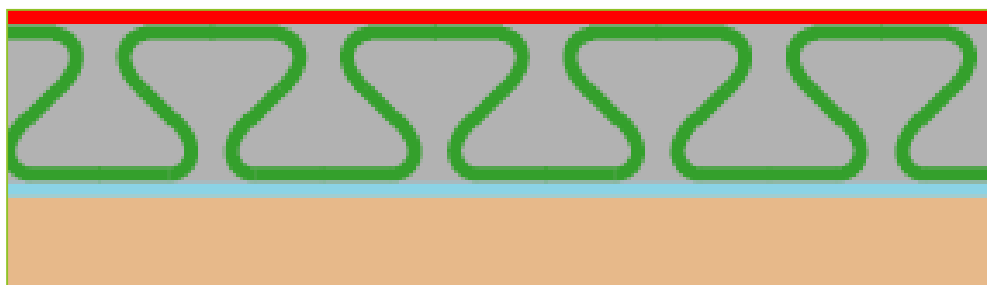
# Reverzibilní - oboustranné materiály

- Konstrukce pleteniny je taková, že lze cíleně výrobek oblékat z jedné nebo druhé strany dle aktuální potřeby.

Žebro směrem od těla:



Žebro směrem k tělu:



Mění se tím tepelné poměry na pokožce i rychlost odvodu potu.

Při oblečení výrobku žebrem ven nalehne hladší strana na tělo a zvýší odvod potu, vysoké žebro na lícni straně rychleji předává vlhko do dalších vrstev oblečení.

Vnitřní strana s „vysokým žebrem“ podporuje zvýšenou akumulaci vzduchu a tím i tepelnou ochranu těla.

## Využití vlněných vláken (Merino)

- ▶ Využívá funkčního spojení přírodního vlákna z vlny a profilovaných syntetických vláken.
- ▶ Oboustranná pletenina, prostřednictvím hydrofobních profilovaných vláken na rubní straně transportovat vlhkost do vnější strany tvořené nejjemnějšími vlákny ovčí Merino vlny.
- ▶ Díky této konstrukci dokáže pletenina pojmout velké množství vlhkosti, aniž by studila. Naopak, uvolňováním sorpčního tepla se vlněná vrstva vyznačuje vysokou hřejivostí.
- ▶ Rubní strana vedle transportní a izolační funkce zajišťuje maximální komfort nošení i pro osoby s velmi citlivou pokožkou.

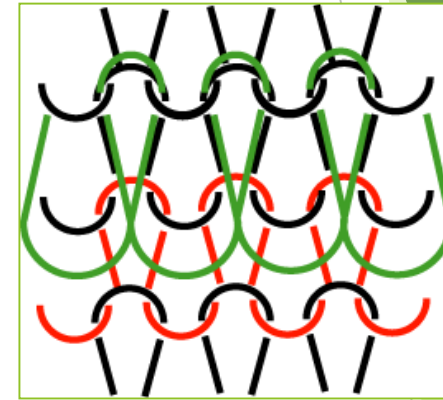


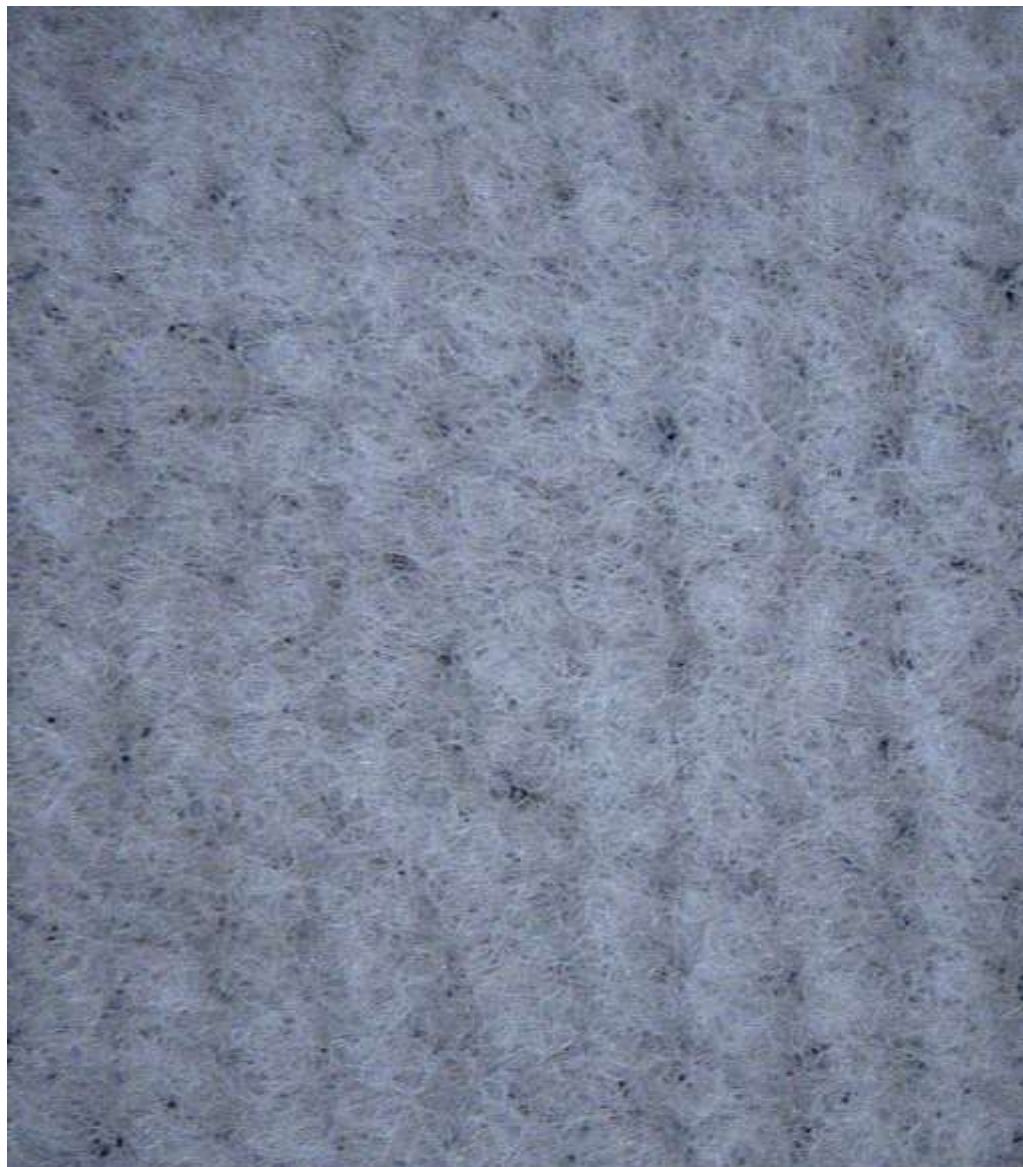
Krytá pletenina



# Plyš

- ▶ Je pletenina opět s kombinací hydrofilního a hydrofobního vlákna.
- ▶ Plyšové smyčky z hydrofobního profilovaného syntetického vlákna tvoří transportní trasu pro tělesnou vlhkost. Velký objem vzduchu mezi smyčkami zároveň slouží jako tepelný izolant.
- ▶ Bavlina na líci úpletu výborně přebírá vlhko z rubní strany a postupně ji odpařuje nebo předává do další vrstvy ošacení.
- ▶ Plyšové výrobky jsou zpravidla použitelné jak pro první, tak druhou vrstvu oděvu.





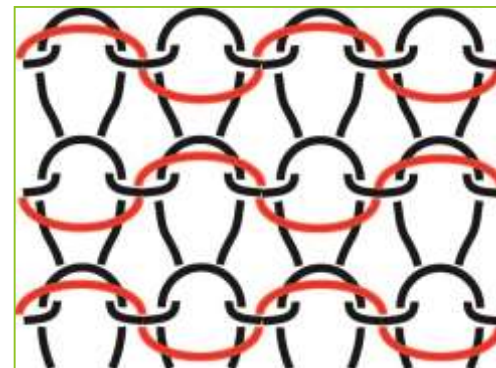
Plyšové kličky z polypropylenových vláken



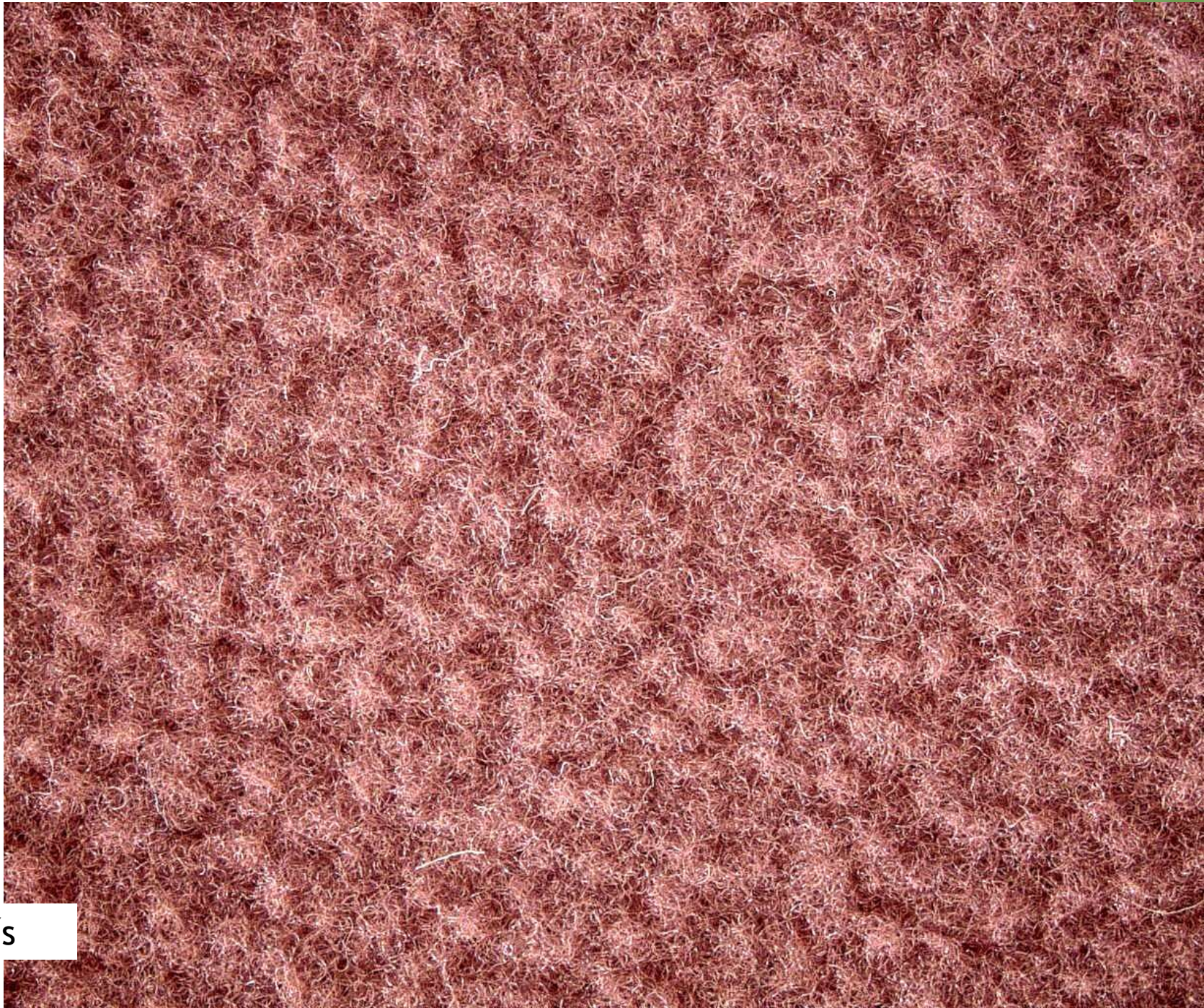
Lícní strana vazby z bavlněných vláken

## Výplňkové pleteniny

- ▶ Účelem zapletení výplňkové niti je zpravidla **zvýšení tepelně-izolačních schopností** oděvu.
- ▶ Dalšího zvýšení tepelné izolace lze dosáhnout **počesáním výplňku**, čímž vzroste objemnost pleteniny.
- ▶ Používány jsou především **pro mezivrstvy oděvu**, které mají za úkol zlepšit jeho teplenou izolaci v nepříznivých klimatických podmínkách.







Flís

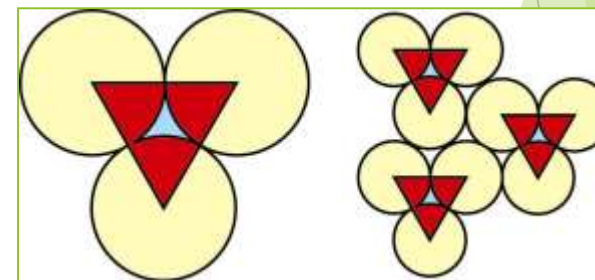
## Vnější vrstva oděvu: „nepromokavé & prodyšné textilie“

- ▶ Zajišťují ochranu lidského organismu před nepříznivými povětrnostními vlivy jako je déšť nebo vítr a zabraňují tak nadměrným ztrátám tělesného tepla.
- ▶ **„Vodo-odpudivé“ textilie** - pouze oddalují průnik vlhkosti.
  - ▶ Jejich ochranná funkce je pouze krátkodobá.
- ▶ **„Nepromokavé“ textilie** - zcela zabraňují průniku a absorpci kapalné vlhkosti.
  - ▶ Takového účinku lze dosáhnout kontinuální vrstvou nepropustného pružného materiálu (*PVC, PUR*).
  - ▶ Takové textilie ale vykazují špatné komfortní vlastnosti a používají se v případě akutní potřeby ochrany před deštěm.

# Nepromokavé tkaniny z mikro-vláčenných multifilů

- ▶ Jednotlivá vlákna mají tloušťku menší než  $10\mu\text{m}$ , těsnost jejich uložení je vysoká
- ▶ Použitý materiál sám vykazuje hydrofobní vlastnosti (PL, PA)
- ▶ Použití velmi vysokých dostav zajišťuje velmi malé póry v tkanině  $\sim 10\mu\text{m}$  (*ale mezi jednotlivými vlákny lze dosáhnout až  $0,5\mu\text{m}$* ) v porovnání s konvenčními tkaninami  $\sim 60\mu\text{m}$ .

- Minimální velikost vodní kapky  
 $\sim 100\mu\text{m}$  (+ *velké povrchové napětí*)
- Velikost molekuly vody  
 $\sim 0,0004\mu\text{m}$



Póry mezi jednotlivými vlákny v textilii

# Membrány

- ▶ Jsou mimořádně tenké vrstvy polymerního materiálu (*cca 10 nm*), které jsou navrženy jako vysoce odolné proti průniku kapalné vlhkosti, ale umožňující zároveň prostup vodních par.
- ▶ Vzhledem ke své malé tloušťce jsou **vždy nanášeny na textilní materiál** pro zajištění nezbytných mechanických vlastností.
- ▶ Dva základní typy membrán:
  - ▶ **Mikroporézní membrány**
  - ▶ **Hydrofilní membrány**

# Mikroporézní membrány

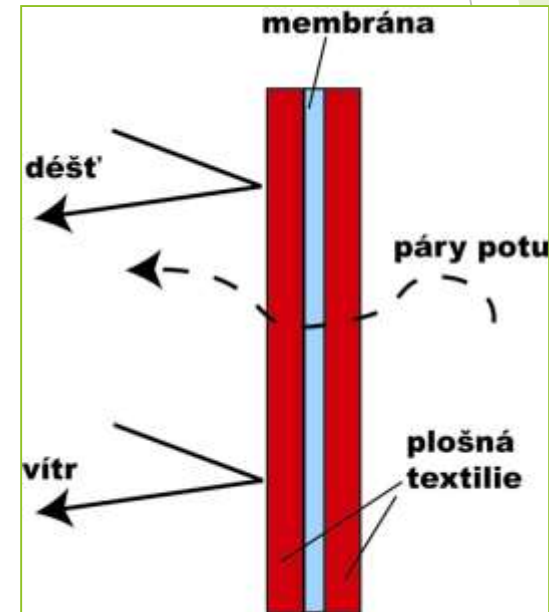
- ▶ Např. Gore-Tex: velmi tenký film zpěněného PTFE s obsahem až cca 1,4 miliard nepatrných průduchů na 1 cm<sup>2</sup>.
- ▶ Průduchy jsou mnohem menší než je nejmenší **dešťová kapka (100 μm)**, ale mnohem větší než je molekula vodní páry (**0,0004 μm**).



Kontaminace membrány znečišťujícími látkami jako jsou tukové částice, prachové částice, zbytky repelentů, opalovacích přípravků, ale i pracích prostředků znamená snížení schopnosti membrány propouštět vodní páry.



Problematická údržba.

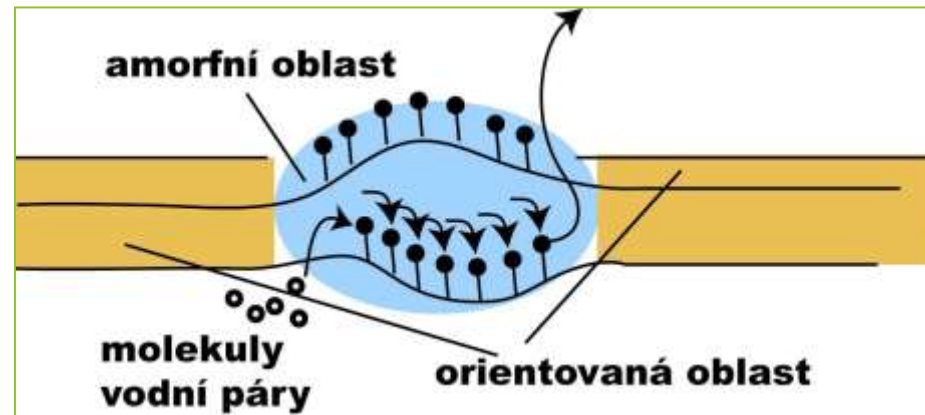


Základní schéma  
mikroporézní membrány

# Hydrofilní membrány

- ▶ Velmi tenké filmy chemicky modifikovaného polyesteru nebo polyuretanu, které neobsahují průduchy. Např. Sympatex, Gelanots.
- ▶ Přesto: vodní pára může v relativně značné míře difundovat skrz tuto membránu díky až 40% podílu poly(ethylen oxidu) PEO.

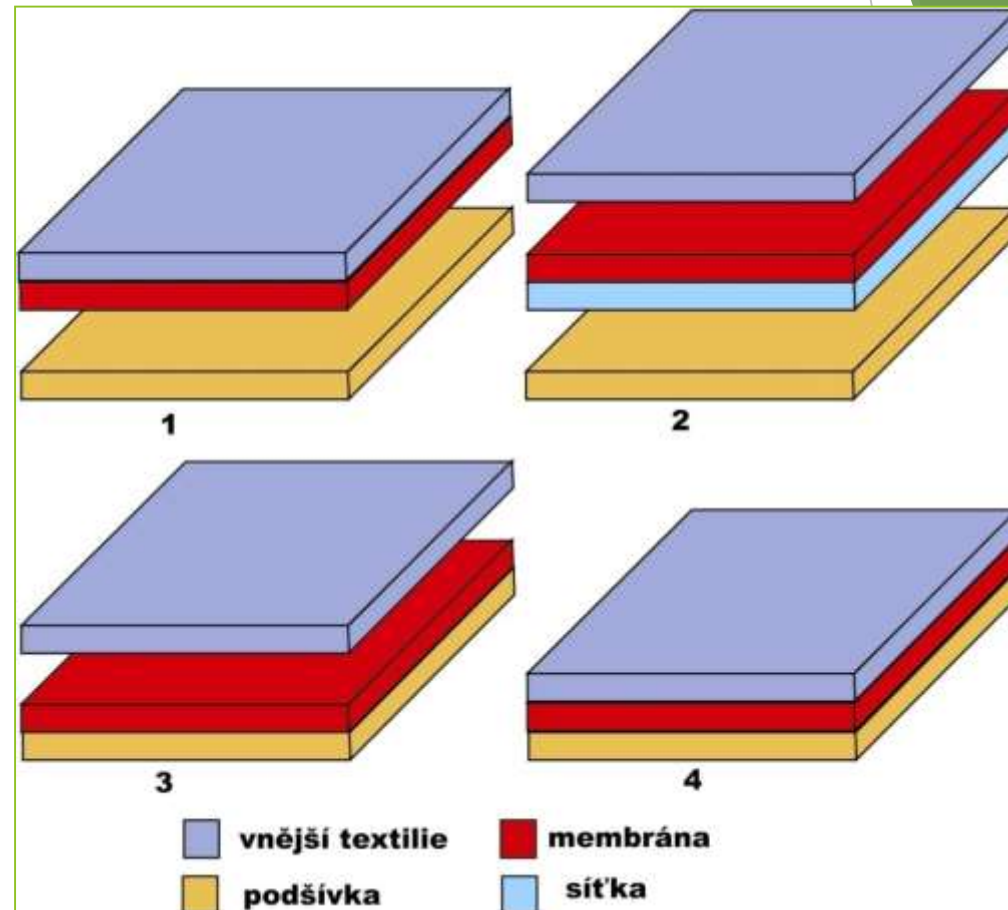
→ amorfni oblasti tvoří jakési „mezimolekulární póry“, které umožňují průnik molekul vodní páry skrz membránu ale vzhledem k pevnému skupenství membrány brání průniku kapalně vlhkosti.



Základní schéma hydrofilní membrány

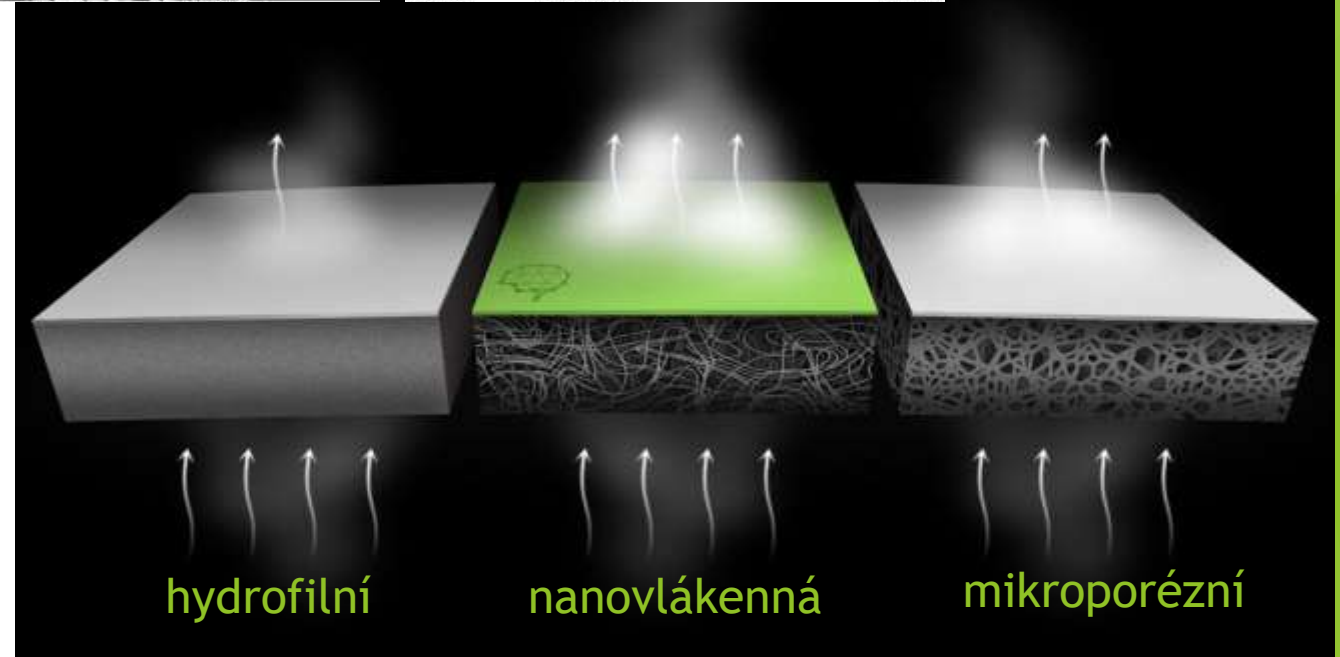
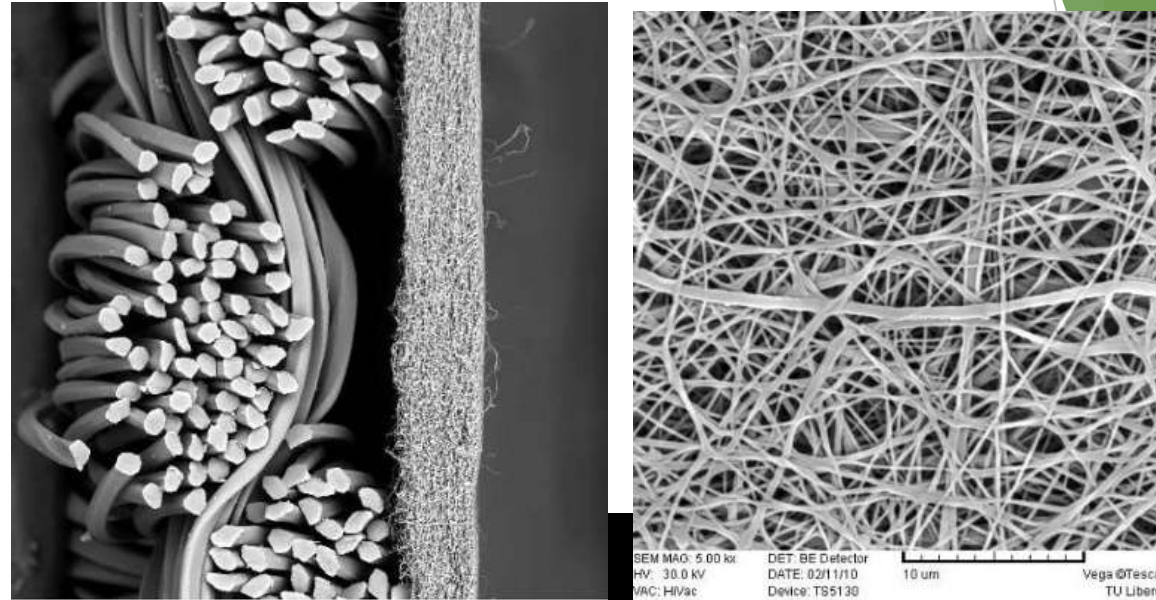
## Včlenění membrány do oděvního systému

1. Vrstvení membrány a vnější textilie
2. Výplňkové (vkládací) zpracování
3. Vrstvení membrány a podšívkové textilie
4. Vrstvení vnější textilie, membrány a podšívky



# Nanovláknenné membrány

- ▶ Jsou tvořeny nanovláknennou vrstvou s průměrem vláken do 150 nm.
- ▶ Vrstva obsahuje o 25% více póru na jednotkovou plochu než mikroporézní membrána, díky čemuž vykazuje lepší hodnoty paropropustnosti.

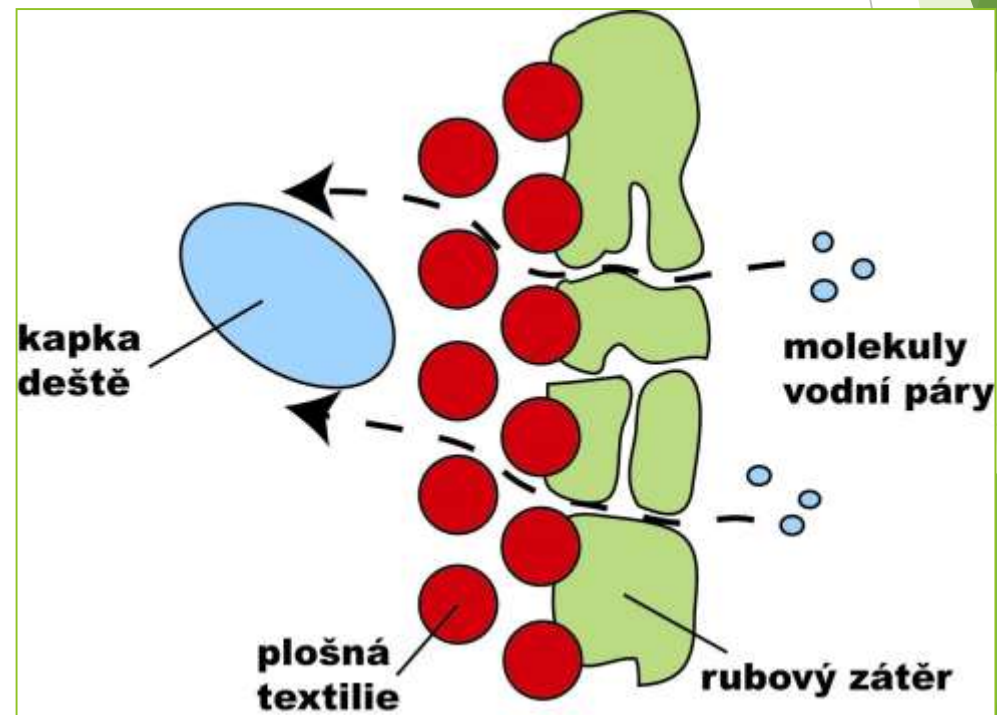


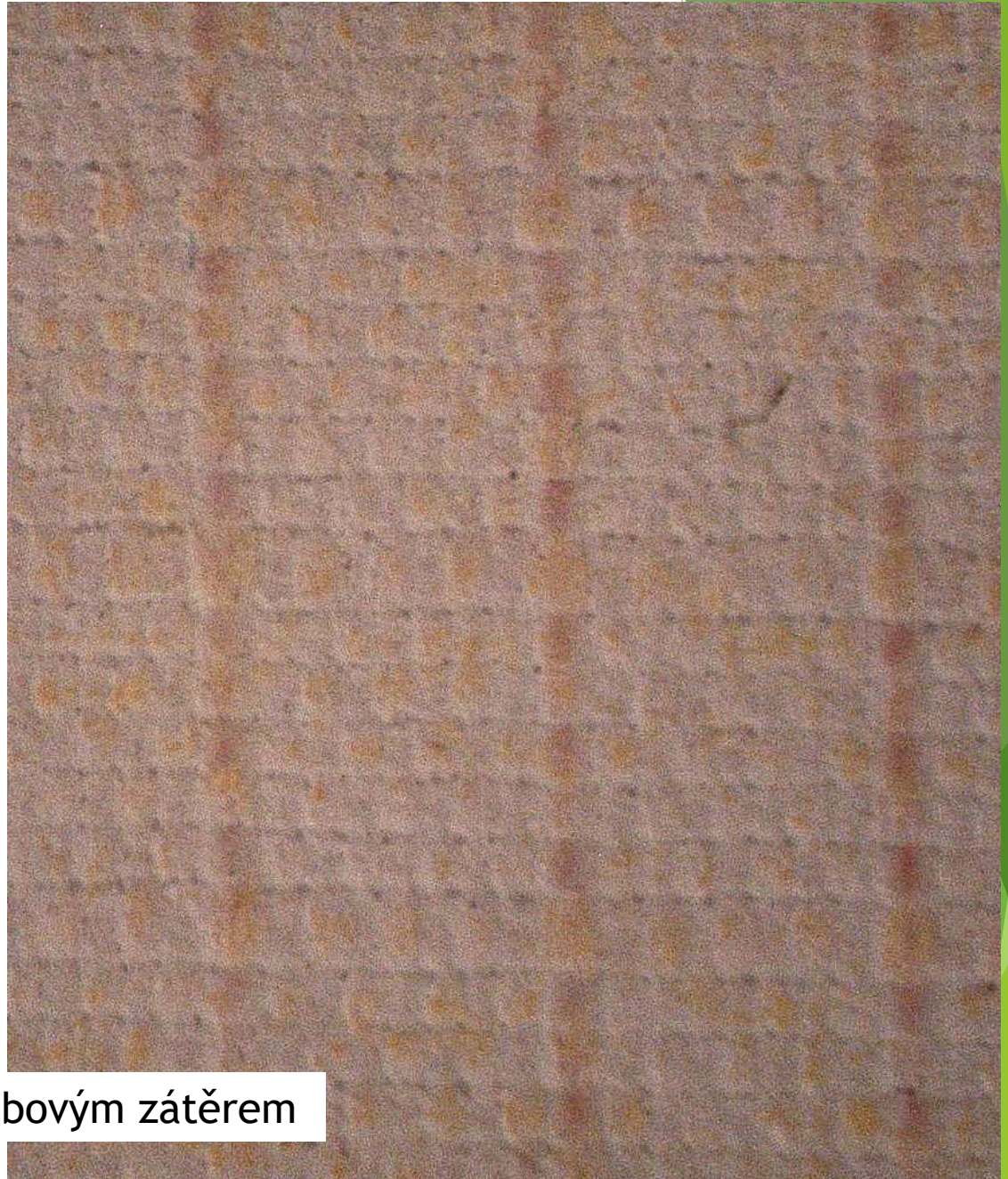
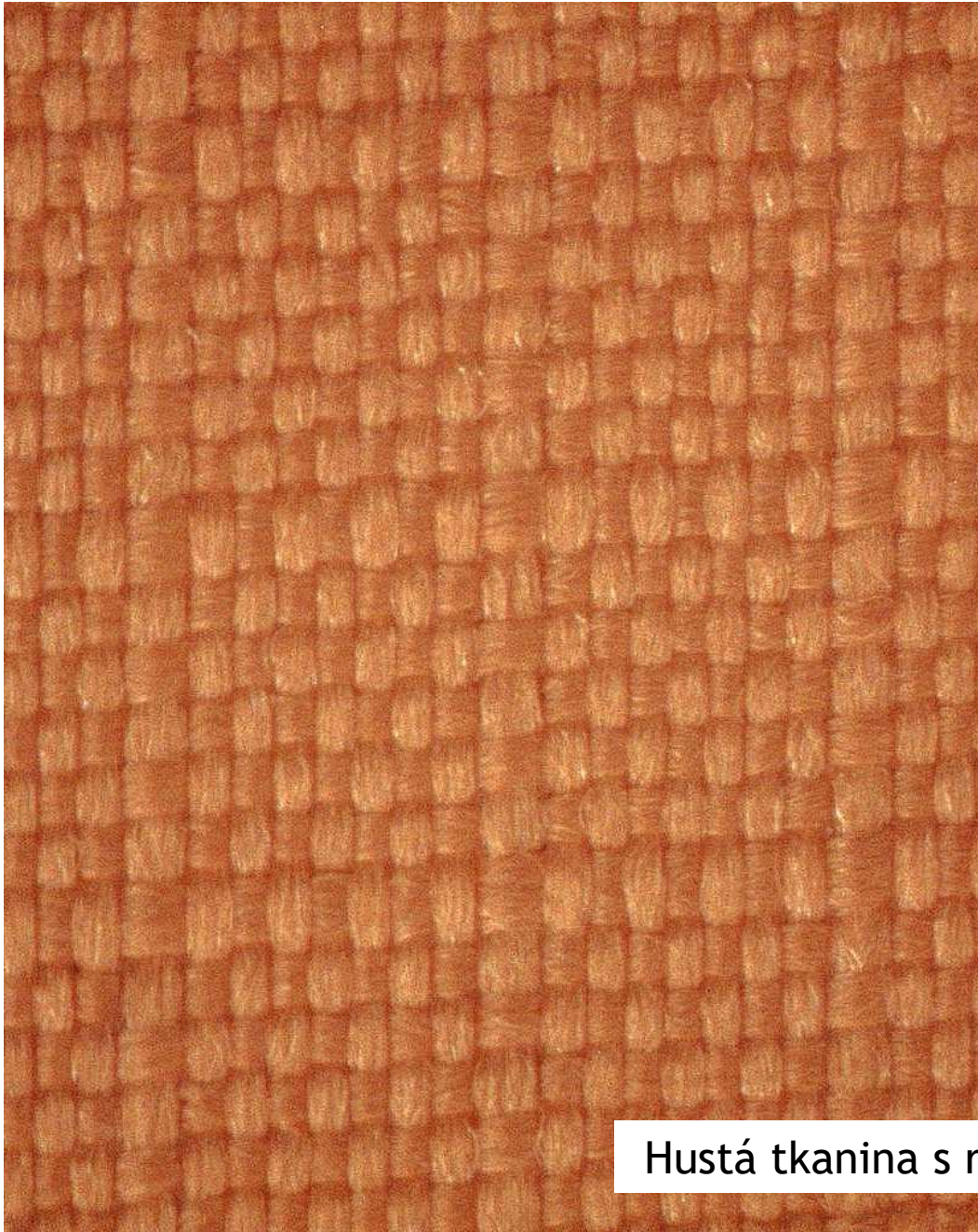


# Zátěry

- ▶ Mají výrazně větší tloušťku než membrány.
- ▶ Nános polymerního materiálu je aplikován na jeden povrch textilie (*nejčastěji polyuretan*).
- ▶ I zde rozlišujeme:
  - ▶ Mikroporézní zátěry
  - ▶ Hydrofilní zátěry

Mechanismy fungování jsou obdobné jako v případě membrán.





Hustá tkanina s rubovým zátěrem

# Sendvičové materiály

- ▶ Jednotlivé vrstvy vícevrstvé textilie nejsou vzájemně spojeny pletařskou (*eventuelně tkalcovskou*) vazbou.
- ▶ Spojeny mohou být:
  - ▶ Tkaniny
  - ▶ Pleteniny
  - ▶ Netkané textilie
- ▶ Pojení je možné na principu:
  - ▶ Chemickém
  - ▶ Termickém
- ▶ Součástí sendviče je velmi často membránová nebo zátěrová vrstva.

} + kombinace

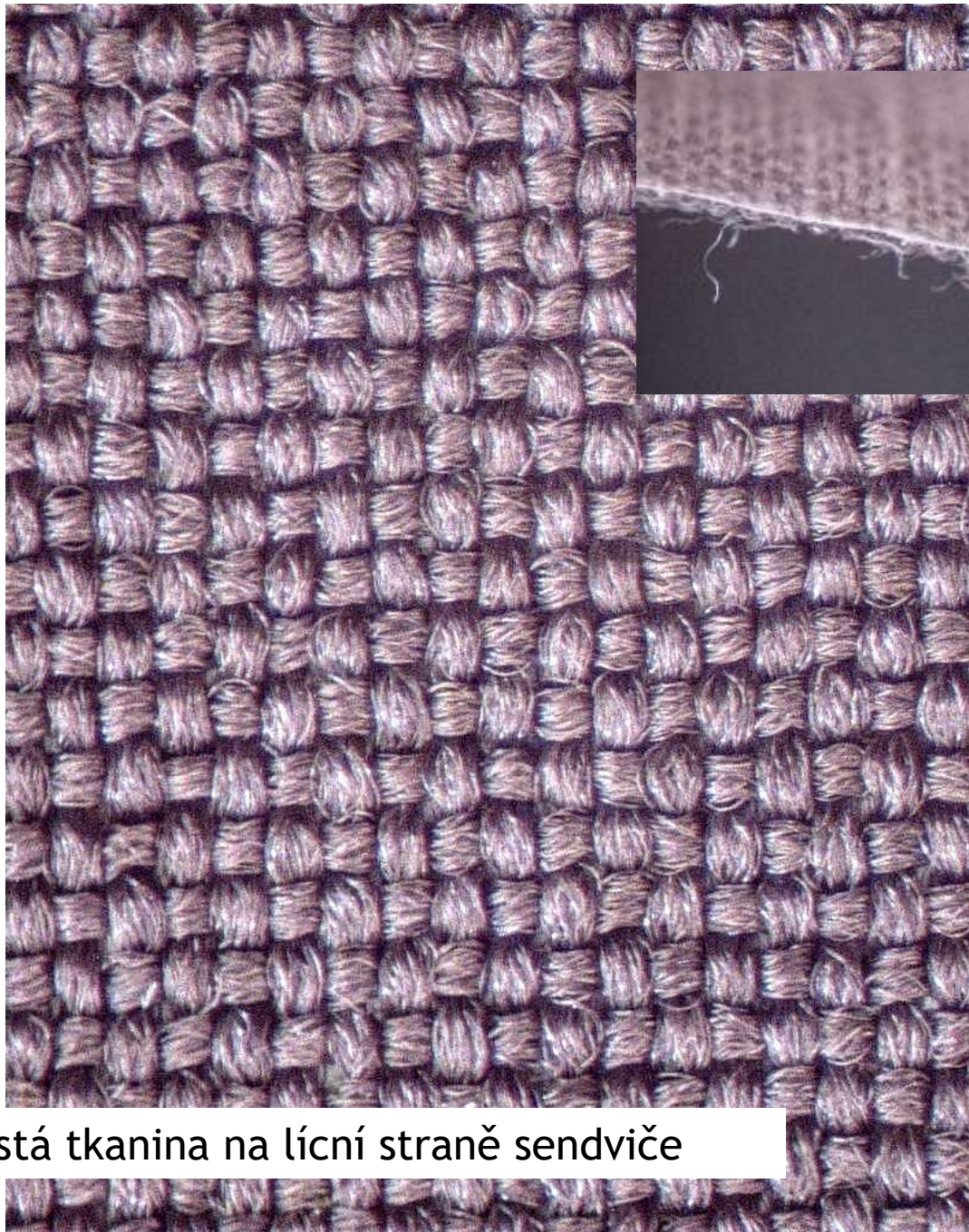
Softshell



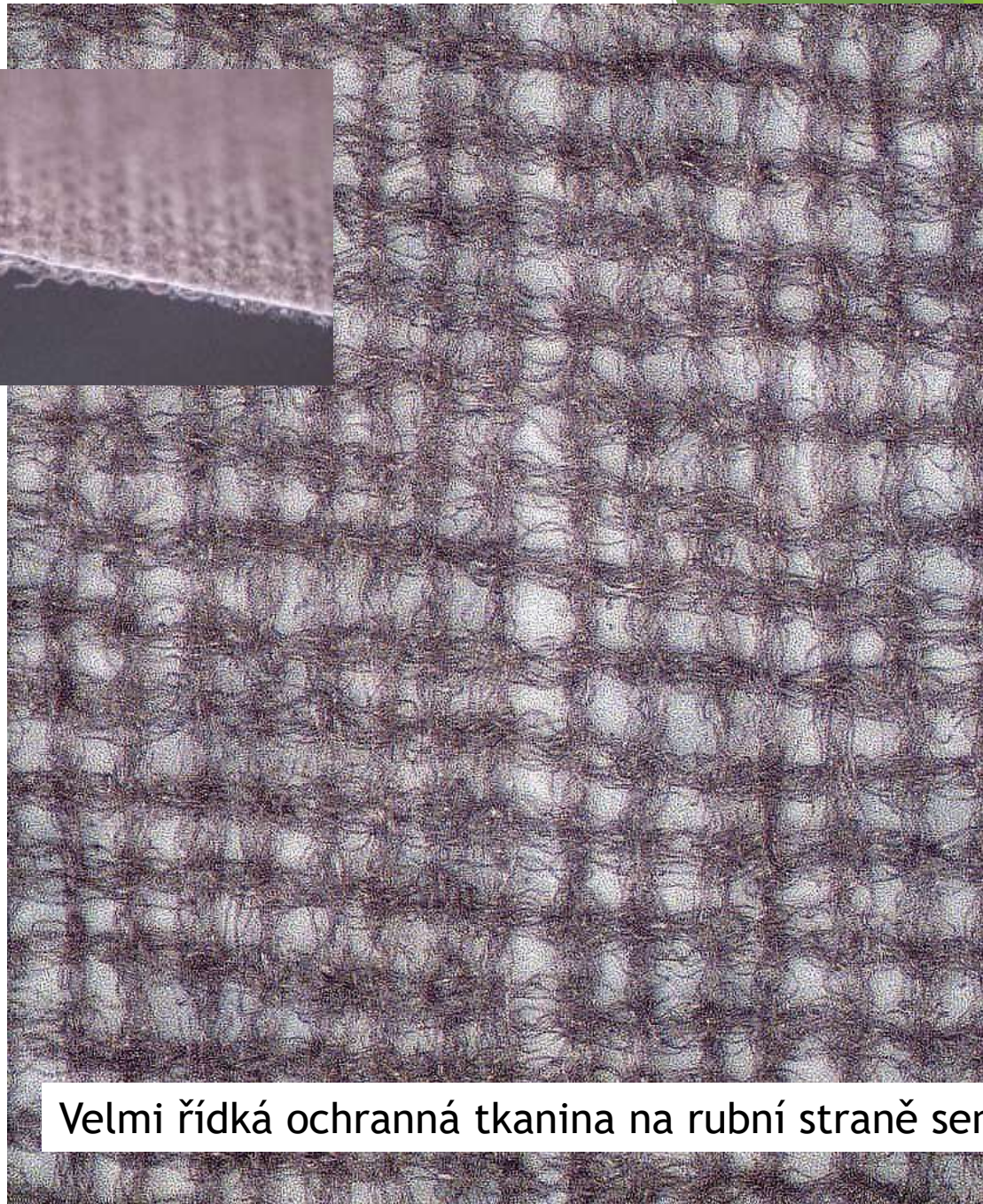
Ripp-stopová tkanina na lící straně sendviče



Flísová vrstva na rubní straně sendviče



Hustá tkanina na lící straně sendviče



Velmi řídká ochranná tkanina na rubní straně sendviče

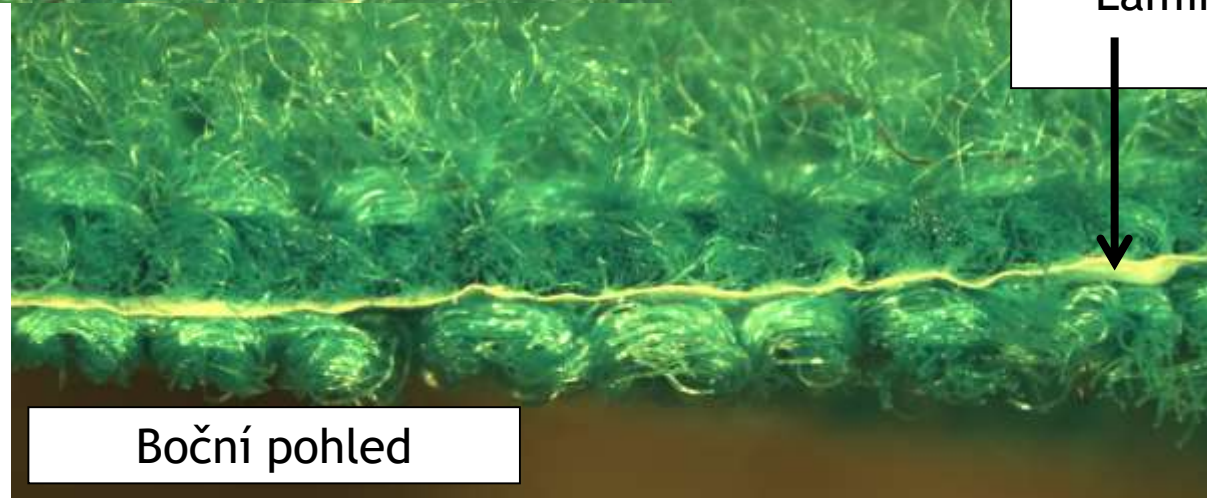
Fleecový jeden  
povrch



Velmi porézní druhý  
povrch



Laminační vrstva  
uvnitř



Boční pohled



Membrána uprostřed sendvičového materiálu

4 mm

# Antistatické oděvy

- ▶ Riziko, které představují elektrostatické výboje způsobené elektrizovatelným materiálem se v obecné rovině řeší ochrannými oděvy, které mají elektrostatické vlastnosti.
- ▶ **Ochranné oděvy s permanentními elektrostatickými vlastnostmi zaručují ochranu proti zápalným výbojům.** Nachází uplatnění například pro:
  - ▶ výbušné prostředí
  - ▶ práci v chemických skladech
  - ▶ manipulaci ve vojenských skladech
  - ▶ práci na čerpacích stanicích PHM apod.

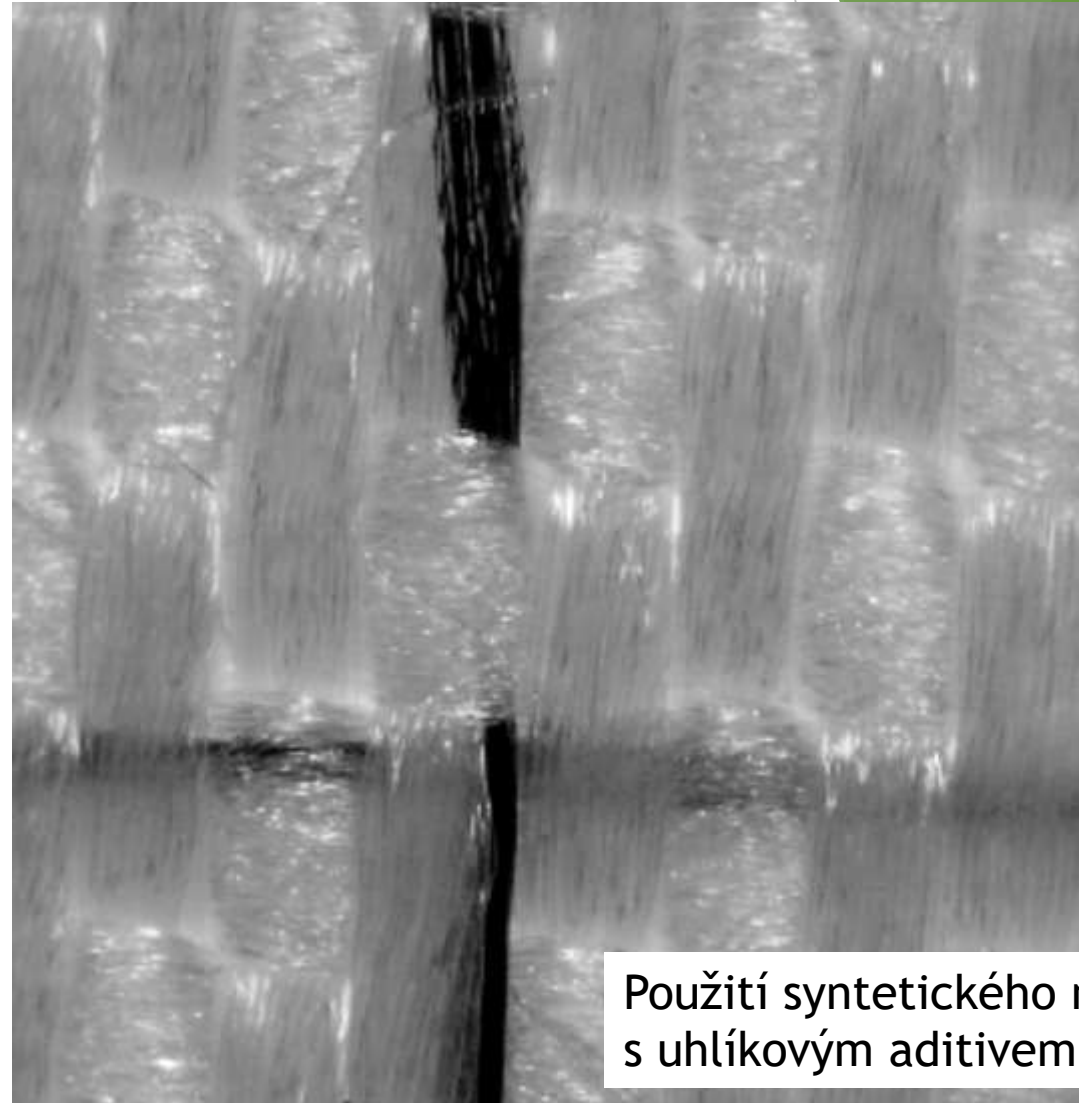




## Použití elektro-vodivých nití v tkanině



Použití kovového vlákna



Použití syntetického multifilu s uhlíkovým aditivem



Osnovní pletenina se zapletenou vodivou nití

# Oděvy do čistých prostor

- ▶ Oděvy do čistých prostor (*CLEAN ROOM*) jsou určeny zejména do provozů s přísnými hygienickými požadavky:
  - ▶ Potravinářský průmysl
  - ▶ Farmaceutický průmysl
  - ▶ Elektrotechnický průmysl
  - ▶ Zdravotnictví (*operační sály*)
- ▶ V souladu s požadavky příslušné normy musí být:
  - ▶ Použité materiály
  - ▶ Konstrukční provedení



# Kontaminace čistého prostoru částicemi produkovanými tělem člověka

- ▶ Za 8 hodin (*~pracovní směna*) vyprodukuje člověk:
  - ▶ Cca 10 až 100 milionů částic jako jsou kožní šupinky, tukové částice, úlomky vlasů a chlupů
  - ▶ Cca 0,5 až 1,5 milionu mikroorganismů
- ▶ V závislosti na třídě čistoty se v pododěvním prostoru musí zadržet až 60 až 95% těchto částic.



Množství a skladba částic produkovaných tělem člověka závisí na jeho:

- fyzické kondici
- psychické kondici
- pohlaví
- věku
- denní době
- charakteru vykonávané činnosti atd.

Činnost	Částice 0,3 mm a větší vyprodukované tělem člověka za 1 min
Stání nebo sezení	100.000
Mírný pohyb hlavy, ruky	500.000
Pohyb těla, paží	1.000.000
Pohyb ze sezení do stání	2.500.000
Pomalý krok	5.000.000
Běh	30.000.000

# Ochranné oděvy do čistých provozů - primární požadavky

- ▶ Určitá filtrační schopnost  
*(dle třídy čistoty)*
- ▶ Minimální úlet částic  
*(výhradně syntetické materiály)*
- ▶ Trvalé antistatické vlastnosti  
*(výroba elektroniky)*
- ▶ Schopnost uvolňovat nahromaděné částice a nečistoty  
*(včetně pracích a čistících prostředků)* = schopnost dekontaminace
- ▶ Odolávat podmínkám praní a sterilizace při zachování funkčních vlastností



Hustá tkanina se zatkanou vodivou nití

## Konstrukce a design oděvu

- ▶ Na veškeré **doplňkové materiály** (zipy, tkanice, pruženky, šicí nitě apod.) jsou kladeny stejné požadavky jako na základní materiál.
- ▶ Všechny okraje tkanin musí být **2x zahnuté a prošité**, aby nedocházelo k jejich třepení ani po praní.
- ▶ Pro fixaci okrajových částí kolem krku, rukávů, nohavic je nutné **regulovatelné zapínání** (stuhový uzávěr, pruženka, úpletové manžety).
- ▶ **Oděv nesmí obsahovat nic, co by mohlo zdržovat částice** (kapsy, pásky, sklady, ležaté límce, nášivky), minimalizuje se pokud možno i počet švů.

## Pravidla pro oblékání oděvů

- ▶ Díly musí být oblékány shora dolů ( $\approx$  gravitace)
- ▶ Horní díly se vždy zasouvají do spodních:
  - ▶ Maska pod kuklu
  - ▶ Kukla pod límec kombinézy
  - ▶ Nohavice do návleků
  - ▶ Manžety rukávů do rukavic
- ▶ Prostory pro převlékání musí mít dostatečnou velikost - oděvy se nesmí dotýkat povrchů (stěn, podlahy, lavice apod.).



# Sekundární požadavky

- ▶ Zajistit přijatelné podmínky komfortu pro pracovníky během pracovní doby
- ▶ Respektive zajistit jejich fyzickou a psychickou kondici (*≈ kvalitní práce*).



Primární a sekundární požadavky stojí proti sobě.

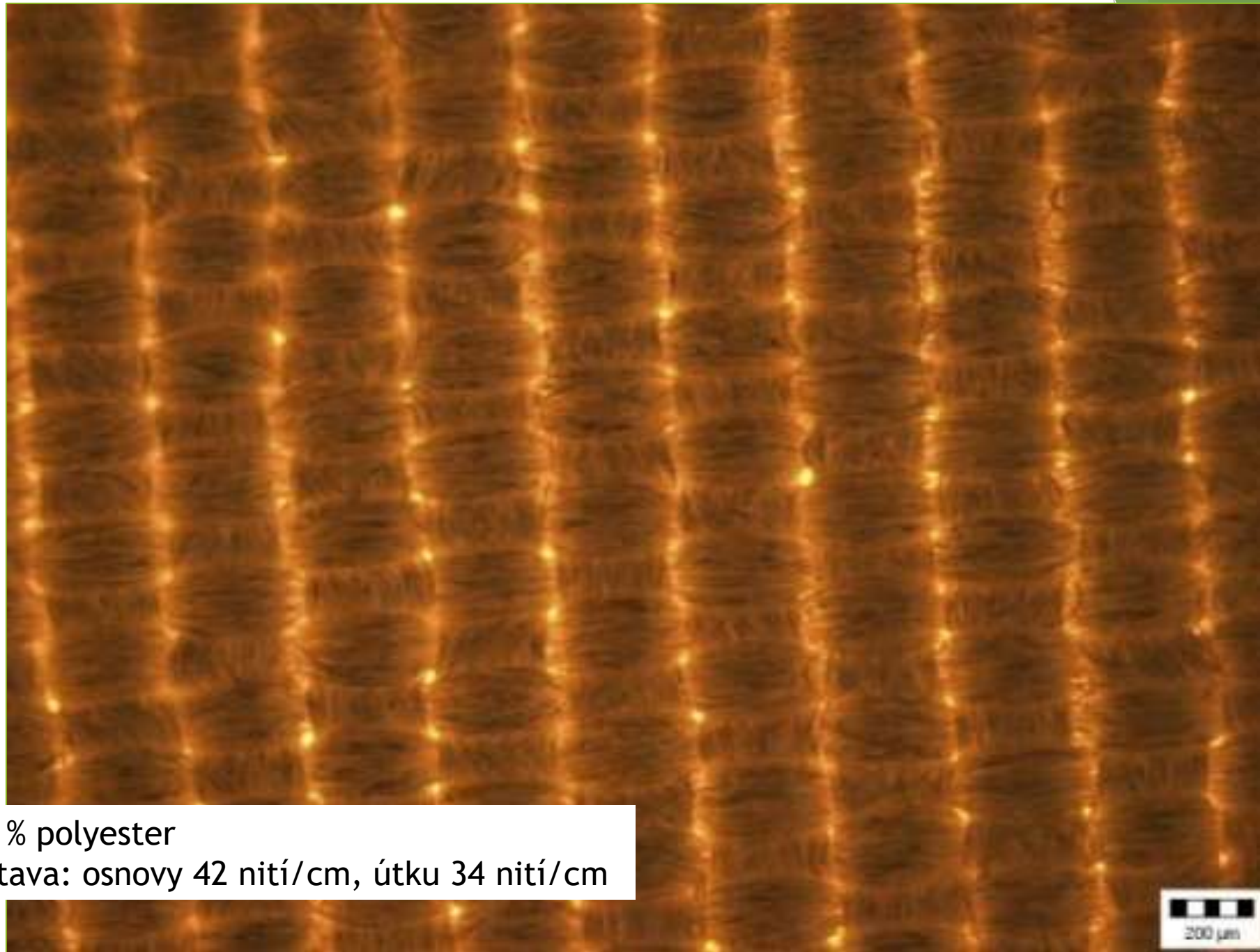
- ▶ Použití funkčního spodního prádla - není zajištěno dostatečné odvětrání pododěvního prostoru, vlhkost se hromadí a brzy dojde k nasycení.

# Povlečení pro alergiky

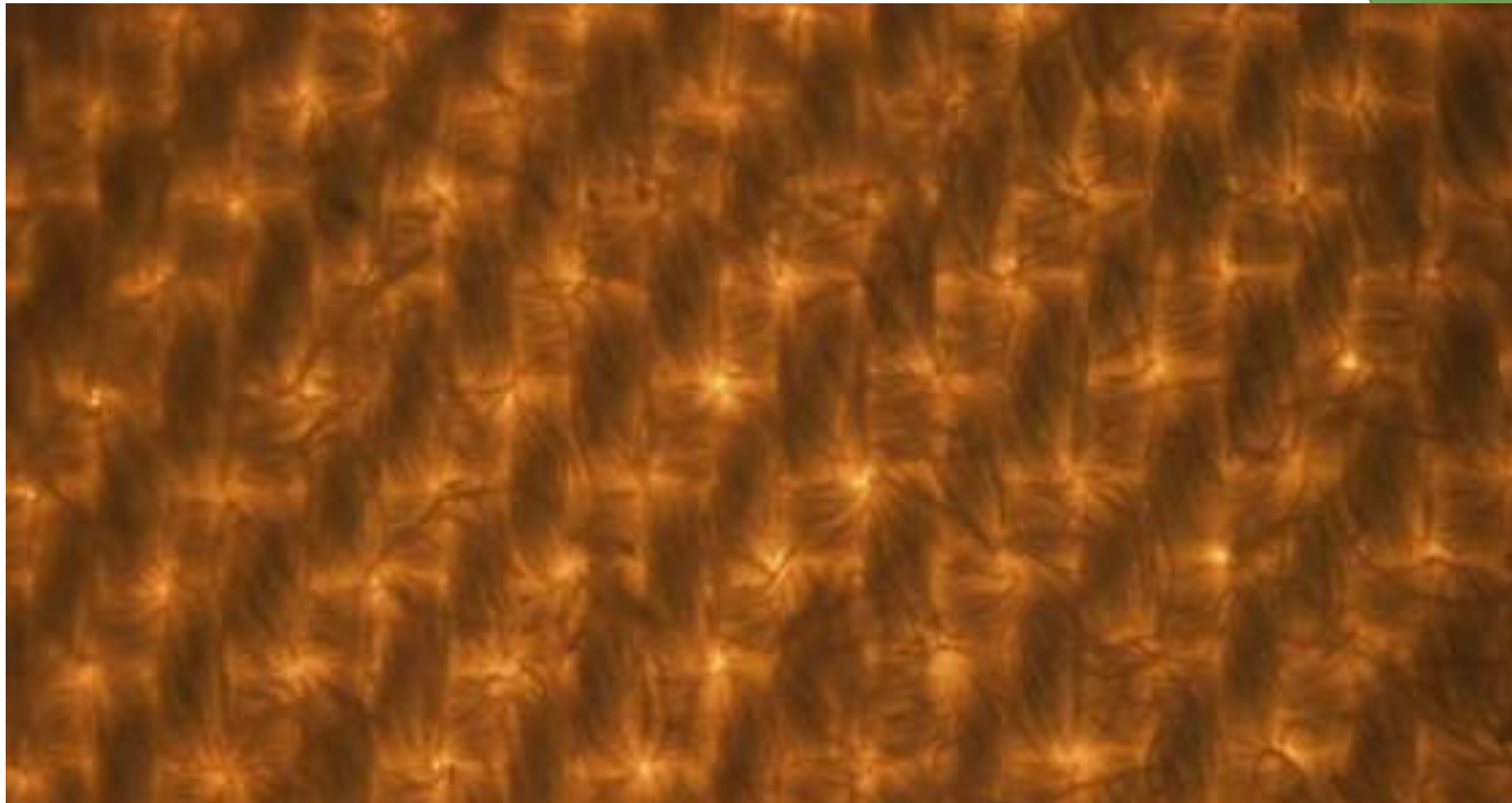
- ▶ Účelem je uzavřít roztoče a další alergeny uvnitř lůžkovin a zabránit tak jejich kontaktu s člověkem. Tím zároveň dochází k narušení životních podmínek roztočů a k jejich úbytku.
- ▶ Roztočům se dobře daří v teplém a vlhkém prostředí. Vyskytují se především v matracích a lůžkovinách. Dostatečný přísun potravy a vlhkosti jim umožňuje vývoj, růst a rozmnožování. *(člověk v lůžku ztrácí 0,5 - 1 g odumřelé kůže za den).*



- Hlavní zdroje alergenů pochází z tělesné schránky roztočů o velikosti **6 - 10  $\mu\text{m}$**  a dále také exkrementy o velikosti **10 - 30  $\mu\text{m}$** .



- 100 % polyester
- Dostava: osnovy 42 nití/cm, útku 34 nití/cm



100% bavlna

- Technologie tkaní spočívá ve stlačení nitě ze všech stran před samotným tkaním (zmenší se příčný průměr nitě).
- Při praní se potom nitě postupně vrací do původního stavu, rozšiřují se, a to má mít za následek vyšší zaplnění tkaniny. I za použití přírodních vláken bavlny je dosaženo velikosti pórů 5-6  $\mu\text{m}$ .

