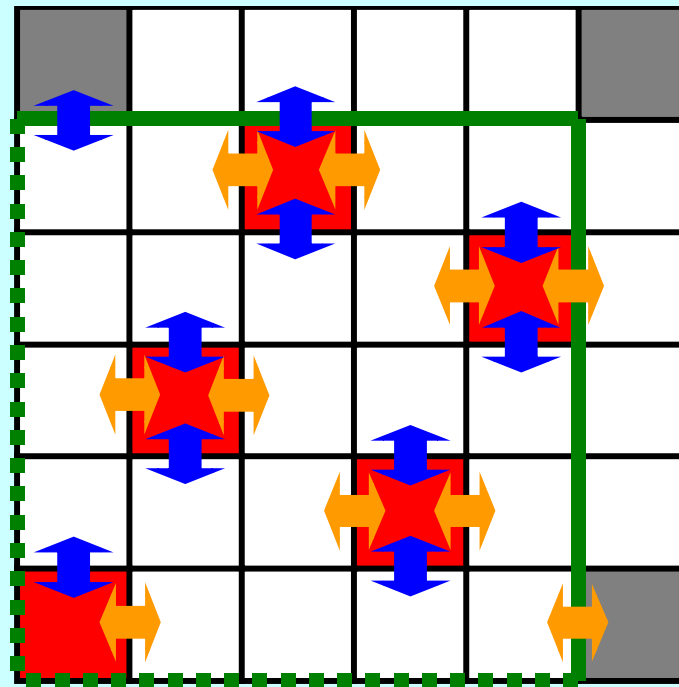


# TKANINY 1

## TKANINY 1

# „DEFINICE, SOUVISLOSTI“



# TKANINY 1

**Tkanina** - plošný textilní útvar ze 2 vzájemně provázaných soustav (výjimečně více, např. triaxiální tkanina)

**Soustavy nití:** 1) **OSNOVA** - směr "podélný,, (ve směru výroby tkaniny) – index 'o'  
 2) **ÚTEK** – směr „příčný,, (kolmo ke směru výroby tkaniny) – index 'u'

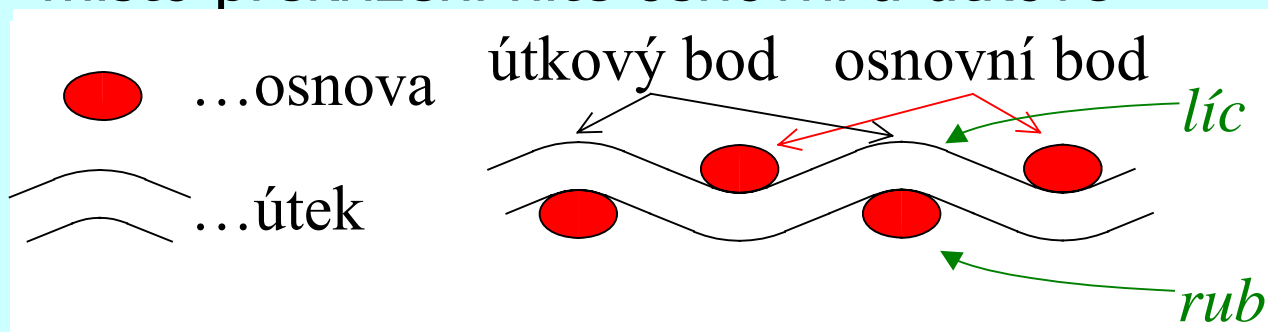
## Provázání tkaniny

Líc - "horní" strana tkaniny (obvykle vnější strana oděvu)

Rub - "dolní" strana (opačná)

**Vazný bod** – místo překřížení nitě osnovní a útkové

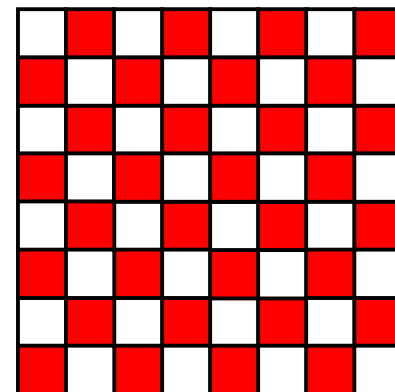
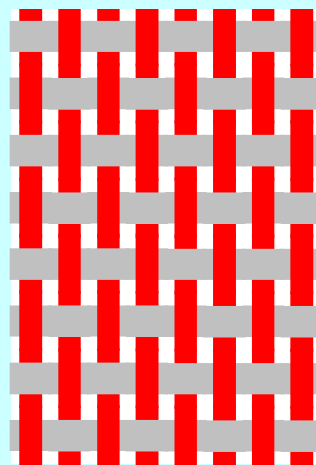
*Schema –  
řez tkaninou  
napříč  
osnovou:*



# TKANINY 1

Záznam vazby – na čtveřčkováný (vzornicový) papír

- ...osnovní vazný bod  
- tmavý (červený)
- ...útkový vazný bod  
bílý (nevybarvený)

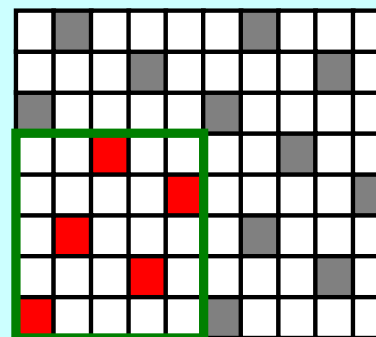
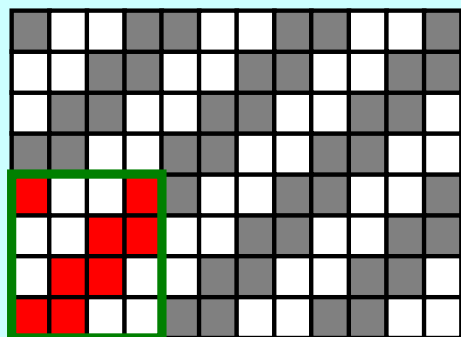
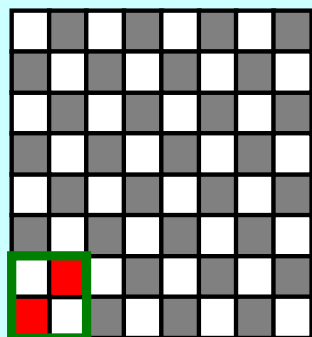


**Základní vazby – příklad:**

PLÁTNO

KEPR 2/2 Z

ATLAS 1/4 (3)



...**Střída vazby**

Opakující se  
strukturní jednotka  
tkaniny

# TKANINY 1

**Pozn.:** Většinu dalších úvah budeme vztahovat ke střídě vazby.

Počet osnovních nití ve střídě...  $n_o$

Počet útkových nití ve střídě...  $n_u$

Počet vazných bodů ve střídě...  $v = n_o n_u$

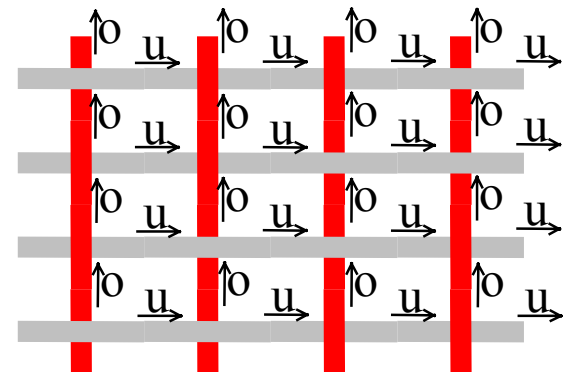
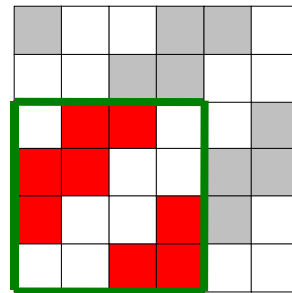
**Úsek nitě** – část nitě, spojující dva sousední vazné body

**Pozn.:** Z každého vazného bodu vychází právě 1 osnovní a 1 útkový úsek (viz schema na obrázku).

Počet osnovních úseků ( $\uparrow o$ ) ve střídě...  $v$

Počet útkových úseků ( $\underline{u}$ ) ve střídě...  $v$

Počet všech úseků ve střídě vazby je tedy...  $2v = 2n_o n_u$



## TKANINY 1

Existují dva typy useků nitě:

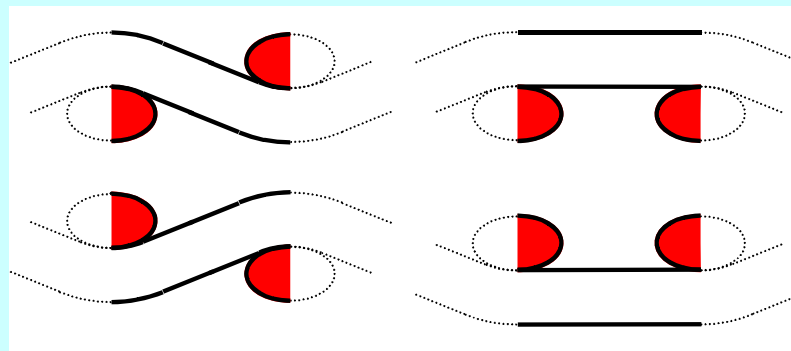
Zakřížený úsek – spojuje jeden osnovní a jeden útkový vazný bod

Nezakřížený úsek – spojuje dva stejné vazné body (dva osnovní, nebo dva útkové)

- Pozn.:* a) Ve střídě vzoru musí být na každé niti nutně nejméně dva zakřížené úseky – jeden „nahoru“ a jeden „dolu“. (Střída je opakující se strukturní jednotka  $\Rightarrow$  nit musí „skončit“ tak jak „začala“.)
- b) Střída musí obsahovat nejméně 2 nitě dané soustavy (osnovy, útku).

Minimální počet zakřížených úseků v jedné soustavě (osnova, útek) ve střídě vzoru musí proto být alespoň  $2 \times 2 = 4$

ZAKŘÍŽENÉ      NEZAKŘÍŽENÉ



# TKANINY 1

Maximální počet zakřížených úseků v jedné soustavě (osnova, útek) ve střídě vzoru je dán počtem všech úseků ve střídě, tj. pro každou soustavu stejnou hodnotou  $\nu = n_o n_u$ . Pro počet zakřížených úseků osnovy  $z_o$ , resp. útku  $z_u$  platí

$$z_o \in \langle 4, \nu \rangle, \quad z_u \in \langle 4, \nu \rangle. \quad \text{Celkový počet zakřížených úseků}$$

ve střídě  $z = (z_o + z_u) \in \langle 8, 2\nu \rangle$ .

*Koeficienty provázanosti* – vyjadřují podíl skutečně zakřížených úseků vůči všem úsekům:

**Koeficient provázanosti osnovy...**  $\kappa_o = z_o / \nu \leq 1$

**Koeficient provázanosti útku...**  $\kappa_u = z_u / \nu \leq 1$

**Koeficient provázanosti tkaniny...**  $\kappa = \frac{z_o + z_u}{z} / \frac{\text{počet všech úseků}}{2\nu} = \frac{\overbrace{z_o / \nu}^{=\kappa_o} + \overbrace{z_u / \nu}^{=\kappa_u}}{2}, \quad \kappa = \frac{\kappa_o + \kappa_u}{2}$

# TKANINY 1

*Pozn.:* Největší koeficient provázanosti  $\kappa_o = \kappa_u = \kappa = 1$  má pouze vazba plátňová. Všechny ostatní vazby mají hodnoty menší.

*Příklad:* ÚTKOVÝ PĚTIVAZNÝ ATLAS

Počet osnovních a útkových nití

ve střídě...  $n_o = 5, n_u = 5$

Počet vazných bodů ve střídě...  $v = n_o n_u = 25$

Počet zakřížených úseků na osnovních

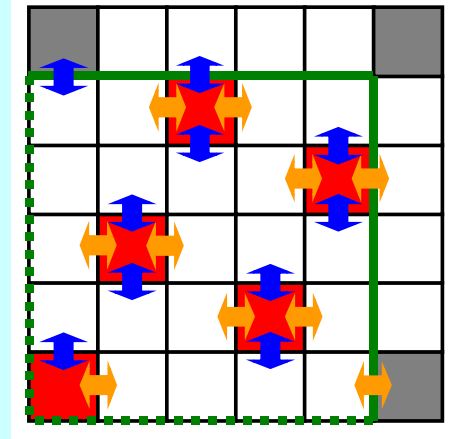
nitích (↕) – na každé niti 2, tj. celkem...  $z_o = 10$ .

Počet zakřížených úseků na útkových nitích (↔) – na každé niti 2, tj. celkem...  $z_u = 10$ .

Koeficient provázanosti osnovy...  $\kappa_o = z_o / v = 10 / 25 = 0,4$

Koeficient provázanosti útku...  $\kappa_u = z_u / v = 10 / 25 = 0,4$

Koeficient provázanosti tkaniny...  $\kappa = (\kappa_o + \kappa_u) / 2 = 0,4$



# TKANINY 1

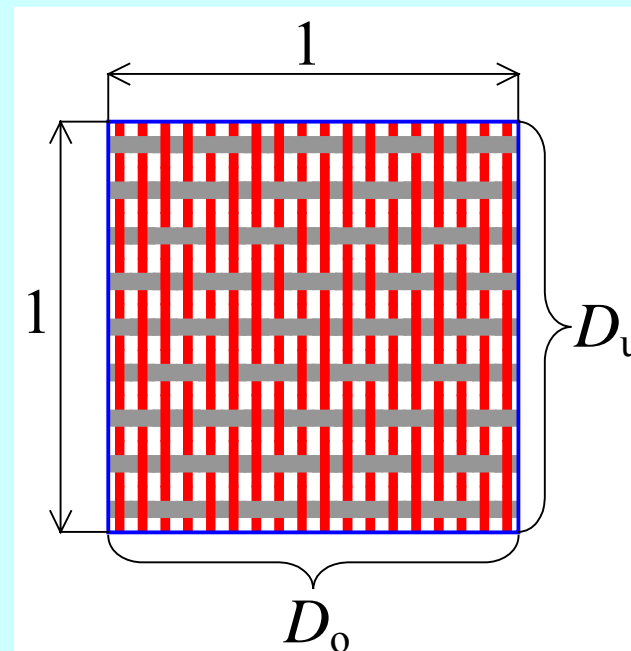
## Hustota tkaniny

Uvažujme čtvercovou část tkaniny (□) o rozměrech 1x1 – viz obrázek.

### 1. DOSTAVY

Hustotu osnovy (červená) charakterizujeme počtem nití na jednotku délky - **dostavou osnovy**...  $D_o$

Hustotu útku (šedá) charakterizujeme počtem nití na jednotku délky - **dostavou útku**...  $D_u$



*Pozn.:* Fyzikálním rozměrem dostavy je např.  $m^{-1}$ ,  $cm^{-1}$  apod. (Např.  $2000 m^{-1}$ ,  $18 cm^{-1}$ .)



# TKANINY 1

## 2. ZAKRYTÍ

Při stejných dostavách je tkanina z „tlustších“ nití více „naplněná“

⇒ nutno uvažovat ještě

**průměr osnovní nitě... $d_o$**

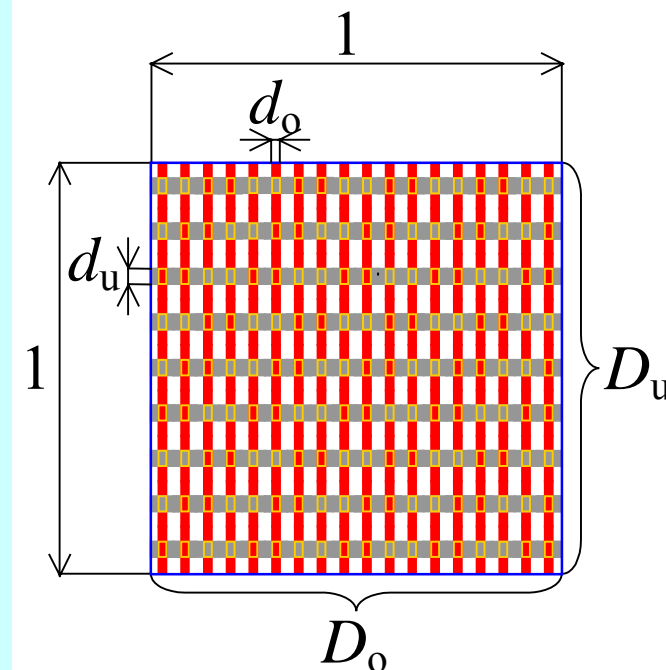
**průměr útkové nitě... $d_u$**

Plocha čtverce (□) je 1x1

Plocha zakrytá jednou osnovní (červenou) nití je  $d_o \cdot 1$ , počet

takových nití je  $D_o$ . Plocha zakrytá osnovními nitěmi je  $D_o (d_o \cdot 1)$ . Podíl plochy zakryté osnovními nitěmi je

$$\text{zakrytí osnovy} \dots Z_o = \frac{\overbrace{D_o (d_o \cdot 1)}^{\text{zakrytá plocha}}}{\underbrace{(1 \cdot 1)}_{\text{celková plocha}}}, \quad Z_o = D_o d_o$$



# TKANINY 1

Analogickým postupem nalezneme též podíl plochy zakryté útkovými (šedými) nitěmi, tj **zakrytí útku**...  $Z_u = D_u d_u$

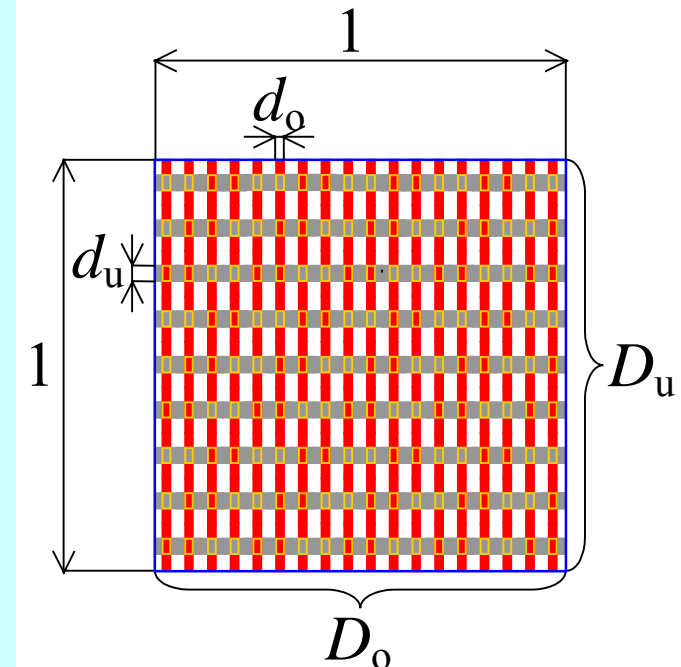
Zakrytí celou tkaninou je zakrytí od osnovních nití a útkových nití dohromady...  ~~$Z = Z_o + Z_u$~~  **NE!**

Ve vazných bodech jsou znázorněné (žluté) obdélníky zakryty 2x, tj. osnovní i útkovou nití. V součtu  $Z_o + Z_u$  jsou sečteny 2x  $\Rightarrow$  jednou je musíme odečíst.

Počet (žlutých) obdélníků...  $D_o D_u$

plocha jednoho obdélníku...  $d_o d_u$

úhrnná plocha obdélníků...  $D_o D_u \cdot d_o d_u = \overbrace{D_o d_o}^{=Z_o} \overbrace{D_u d_u}^{=Z_u} = Z_o Z_u$



## TKANINY 1

Celkové **zakrytí tkaniny**...  $Z = Z_o + Z_u - Z_o Z_u$

*Pozn.:* 1. Při výpočtu zakrytí osnovy a útku musí průměr nitě (příze) a dostava užívat stejnou délkovou jednotku (např.  $D_{o[mm^{-1}]}$ ,  $d_{o[mm]}$ ,  $D_{u[mm^{-1}]}$ ,  $d_{u[mm]}$  apod.), nebo vztah upravit, např.  $Z_{o[1]} = D_{o[m^{-1}]} d_{o[mm]} / 1000$ ,  $Z_{u[1]} = D_{u[m^{-1}]} d_{u[mm]} / 1000$

2. Zakrytí osnovy, útku i tkaniny jsou čísla menší nebo rovna 1. V praxi se často uvádí hodnoty „v procentech“, tj. 100x větší. Potom pro zakrytí tkaniny platí  $Z_{[%]} = Z_{o[%]} + Z_{u[%]} - Z_{o[%]} Z_{u[%]} / 100$  .

3. Ve tkanině se nitě deformují, nicméně pro jednoduchost se za  $d_o$  a  $d_u$  užívají průměry „volných“ (nedeformovaných) nití. Vypočtené hodnoty jsou pak „efektivní“.

# TKANINY 1

## 3. COVER FACTOR

Pro výpočet průměrů příze platí nejjednodušeji Köchlinův vztah, tj.  $d_o = K_o \sqrt{T_o}$ ,  $d_u = K_u \sqrt{T_u}$ , kde

$K_o, K_u$ ...součinitelé průměru osnovy a útku,  
 $T_o, T_u$ ...jemnosti osnovních a útkových nití

Pro zakrytí osnovy a útku tedy platí

$$Z_o = D_o \underbrace{d_o}_{=K_o \sqrt{T_o}} = K_o D_o \sqrt{T_o}, \quad Z_u = D_u \underbrace{d_u}_{=K_u \sqrt{T_u}} = K_u D_u \sqrt{T_u}$$

Nazveme-li - **cover factor osnovy**...

$$C_{f,o} = D_o \sqrt{T_o}$$

- **cover factor útku**...

$$C_{f,u} = D_u \sqrt{T_u}$$

Potom

$$Z_o = K_o \underbrace{D_o \sqrt{T_o}}_{=C_{f,o}} = K_o C_{f,o}, \quad Z_u = K_u \underbrace{D_u \sqrt{T_u}}_{=C_{f,u}} = K_u C_{f,u}$$

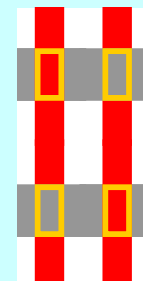
Zaplnění jsou úměrná cover factorům !

## TKANINY 1

Je-li tkanina vyrobena v obou soustavách z přízí ze stejného materiálu a stejného typu technologie, potom  $K_o = K_u$  je společný (stejný) parametr. Za všech uvažovaných předpokladů odpovídá poměr cover factorů poměru zaplnění.

Užívá se i - **cover factor tkaniny**...  $C_f = C_{f,o} + C_{f,u}$

*Pozn.:* Takto definovaný cover factor tkaniny zanedbává skutečnost, že plochy překřížení nití (žluté obdélníky) jsou sčítány dvakrát!



Používání cover factoru je charakteristické pro anglosaské země, kde se ovšem stále ještě preferuje anglosaský systém jednotek. Dostava se nejčastěji vyjadřuje v počtu nití na 1 inch (25,4 mm) a jemnost příze v anglickém čísle.

# TKANINY 1

Pro dostavy platí

$$D_{o[\text{inch}^{-1}]} = D_{o[\text{m}^{-1}]} 0,0254 = D_{o[\text{cm}^{-1}]} 2,54$$

$$D_{u[\text{inch}^{-1}]} = D_{u[\text{m}^{-1}]} 0,0254 = D_{u[\text{cm}^{-1}]} 2,54$$

Pro „anglické číslo“  $Ne$  (bavlnářských) přízí platí

$$Ne = 590/T_{[\text{tex}]}$$

*Pozn.:* „Anglické číslo“  $Ne$  bylo historicky definováno jako počet přaden po 840 yardech připadající na jednu anglickou libru (pound).

Tradiční anglosaský cover factor je tedy

$$\overbrace{D_{o[\text{inch}^{-1}]}}^{=D_{o[\text{cm}^{-1}]} 2,54} / \sqrt{\overbrace{Ne_o}^{=590/T_{o[\text{tex}]}}} = \overbrace{2,54/\sqrt{590}}^{=0,1046} \overbrace{D_{o[\text{cm}^{-1}]} \sqrt{T_{o[\text{tex}]}}}^{\text{"Náš" cover factor } C_f}$$

$$D_{o[\text{inch}^{-1}]} / \sqrt{Ne_o} = 0,1046 C_{f,o[\text{cm}^{-1} \text{ tex}^{1/2}]}$$

$$D_{u[\text{inch}^{-1}]} / \sqrt{Ne_u} = 0,1046 C_{f,u[\text{cm}^{-1} \text{ tex}^{1/2}]}$$

# TKANINY 1

## Setkání a hmotnost tkaniny

Délka střidy tkaniny

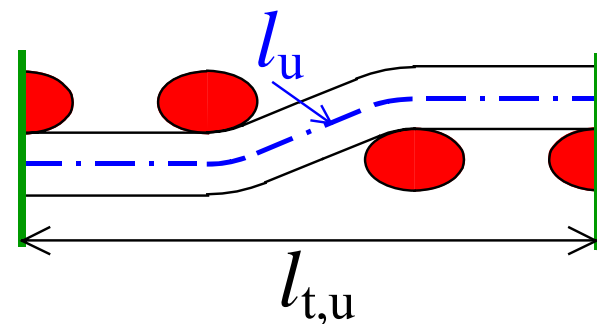
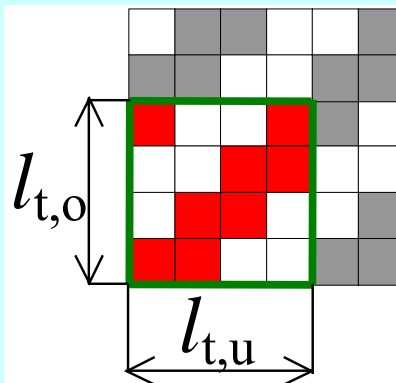
- po osnově...  $l_{t,o}$

- po útku...  $l_{t,u}$

Délka nitě ve střídě

- osnovy...  $l_o$ ,  $l_o > l_{t,o}$

- útku...  $l_u$ ,  $l_u > l_{t,u}$



**Setkání**

**osnovy...**

$$s_o = \frac{l_o - l_{t,o}}{l_{t,o}}$$

$$s_o l_{t,o} = l_o - l_{t,o}, \quad s_o l_{t,o} + l_{t,o} = l_o,$$

$$l_o = l_{t,o} (1 + s_o)$$

**Setkání**

**útku...**

$$s_u = \frac{l_u - l_{t,u}}{l_{t,u}}$$

$$s_u l_{t,u} = l_u - l_{t,u}, \quad s_u l_{t,u} + l_{t,u} = l_u,$$

$$l_u = l_{t,u} (1 + s_u)$$

## TKANINY 1

*Pozn.:* V praxi se setkání často vyjadřuje "v %" , tj. v hodnotách 100x větších.

**Setkání vyjadřuje poměrné prodloužení po vypárání nitě z tkaniny.**

(Je-li např. setkání osnovy  $s_o = 0,05$  tj. 5%, pak v 1 metru tkaniny je zatkána nit délky 105 cm.)

- Pozn.:* 1. Setkání osnovy a útku je možné stanovit buď empiricky (z technologických zkušeností), nebo je odhadnout výpočtem z nějakého geometrického modelu tkaniny.
2. Setkání je v praxi důležité zejména pro odhad tzv. „plošné hmotnosti“ výsledné tkaniny a její produkce v tzv. „běžných metrech“.



# TKANINY 1

Plošná hmotnost vyjadřuje hmotnost připadající na jednotku plochy.

Plošná hmotnost osnovy je hmotností osnovních nití v pošné jednotce (□) tkaniny.

Zde je délka jedné osnovní nitě...

$$L_o = 1 + s_o$$

Nyní délka nitě  
ve tkanině  $L_o$

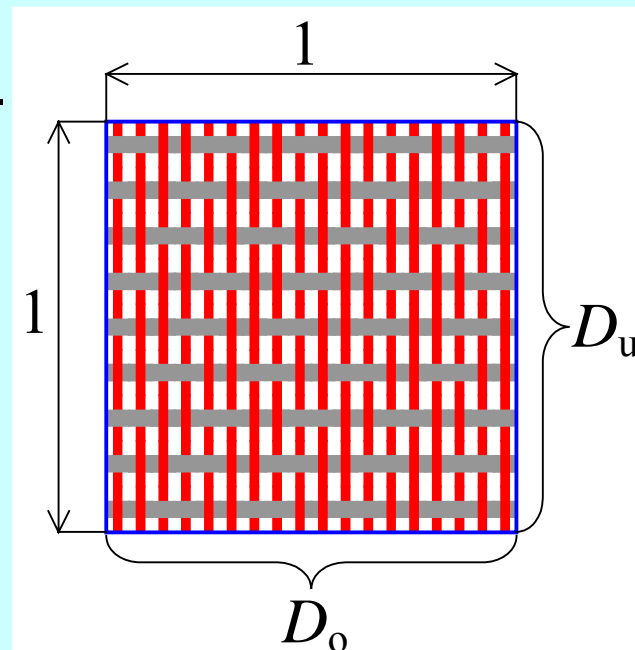
Nyní délka  
tkaniny rovna 1

(Platí  $\overbrace{l_o} = \overbrace{l_{t,o}} (1 + s_o)$  .)

Jemnost osnovní nitě...  $T_o$

Hmotnost osnovní nitě (z def. jem.)...  $g_o = T_o \overbrace{L_o}^{=1+s_o} = T_o (1 + s_o)$

**Plošná hmotnost osnovy**...  $G_o = D_o \overbrace{g_o}^{=T_o(1+s_o)}$  ,  **$G_o = D_o T_o (1 + s_o)$**



# TKANINY 1

Analogicky se odvozuje také

**plošná hmotnost útku...**  $G_u = D_u T_u (1 + s_u)$

Konečně

**plošná hmotnost tkaniny...**  $G = \underbrace{D_o T_o (1 + s_o)}_{G_o} + \underbrace{D_u T_u (1 + s_u)}_{G_u}$ ,

$$G = D_o T_o (1 + s_o) + D_u T_u (1 + s_u)$$

*Pozn.:* V průmyslové praxi se tato veličina obvykle nazývá „**gramáž**“ a vyjadřuje se nejčastěji v jednotkách  $[g\ m^{-2}]$ . (Např. „gramáž“ košiloviny může být  $120\ g\ m^{-2}$  „gramáž“ pánské oblekovky např.  $300\ g\ m^{-2}$ .)

*Pozn.:* Uvědomíme-li si, že kolem 2/3 celkových nákladů tkaniny tvoří náklady materiálové, potom plošná hmotnost tkaniny je významná i ekonomicky!