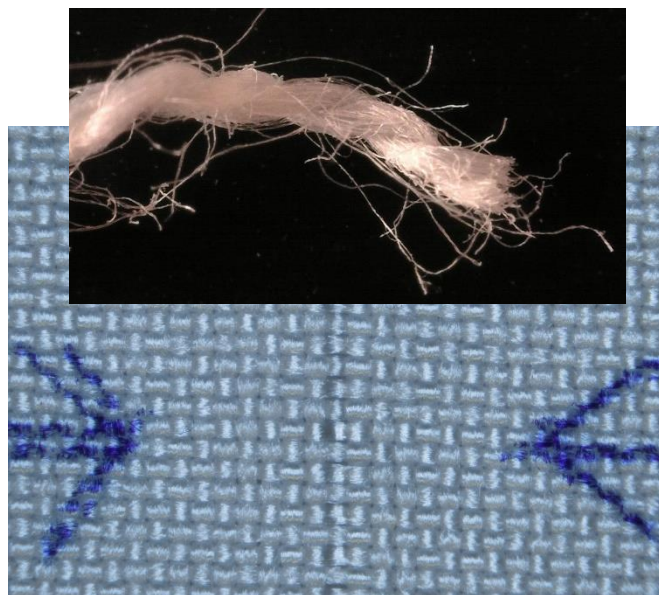
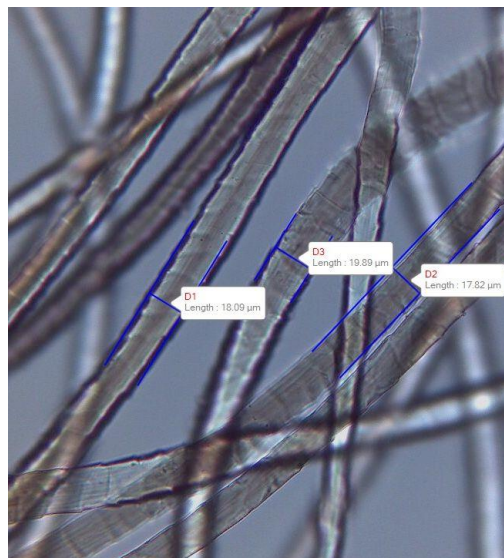
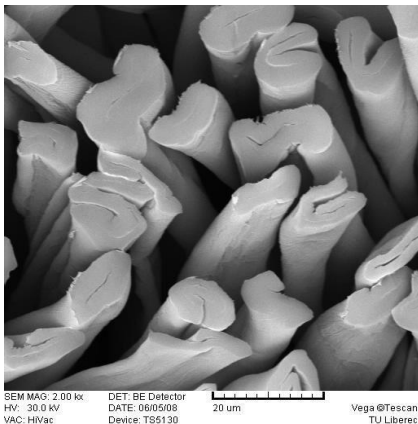




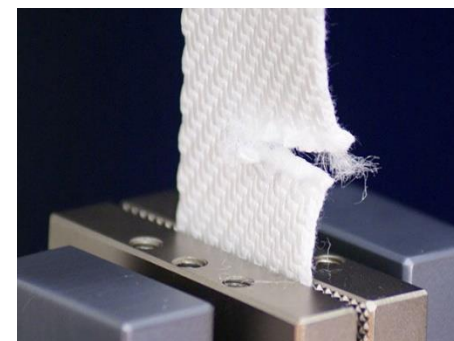
ESN ...online



Úvod, typy textilních měření



Základní pojmy
a definice





Měření a jeho aspekty

Teorie měření

- obecné postupy a filosofie

Měřicí přístroje

- přesnost, správnost, kalibrace,
- porovnání měření z více přístrojů

Návrh experimentů

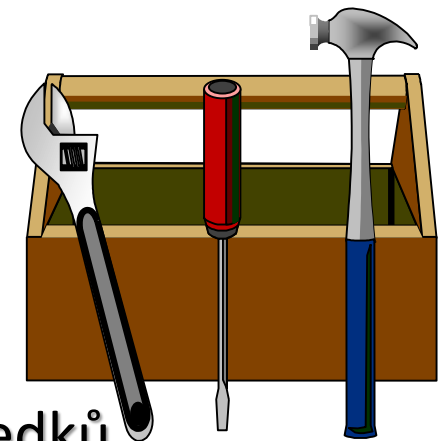
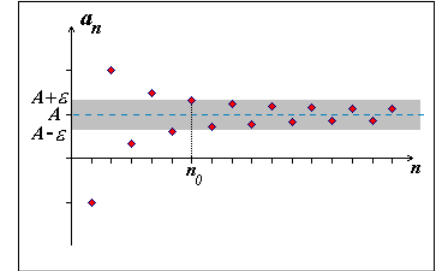
- plánování experimentů, třídění, výběr a příprava vzorků

Chyby měření

- typy, modely

Zpracování výsledků

- filtrace, komprese, analýza jedno a vícerozměrných dat, interpretace výsledků





Standards měření

- ❑ Definice nebo specifikace přesných standardů měření zahrnuje dva klíčové prvky:
 - ❑ vymezení používaných měřicích jednotek a metod
 - ❑ ověření používaných měřidel a systémů, ve kterých jsou tato měřidla používána
- ❑ Mnohé státy přistoupily k používání **Mezinárodní soustavy jednotek (SI)**
 - ❑ Tato soustava má vymezeno **sedm základních jednotek**
 - ❑ prototypy měřicích jednotek jsou uloženy v **archivu Mezinárodní organizace pro váhy a míry (BIPM)** v Sévres u Paříže
 - ❑ Od definice základních jednotek se odvíjí definice jednotek odvozených
- ❑ **23.6. 1799** - počátek dnešní **Mezinárodní soustavy jednotek (SI)**
 - ❑ uložení platinového vzoru jako koncového měřítka délky 1 m při teplotě 0°C do státního archivu francouzské republiky (řecké **metron = míra**)
- ❑ **25. 5. 1875** - uzavření metrické konvence, založení BIPM
 - ❑ metrickou konvenci uzavřelo 20 států, později k ní přistoupily téměř všechny státy světa
 - ❑ byla vytvořena soustava násobných a dílčích délkových jednotek na základě desetinného dělení a celá soustava byla nazvána soustavou metrickou



Metrologické instituce

☐ Metrická konvence

- ☐ mezinárodní smlouva 48 států, jejími orgány jsou:

☐ CGPM - Všeobecná konvence

- ☐ Conférence générale des poids et mesures

☐ EUROMET (1983)

- ☐ evropské metrologické instituty

☐ SADC MET

- ☐ jihoafrické metrologické instituty

☐ COOMET

- ☐ euro-asijské metrologické instituty

☐ SIM

- ☐ americké metrologické instituty

☐ MENAMET

- ☐ spolupráce metrologických institutů zemí Blízkého východu a Severní Afriky

☐ APMP

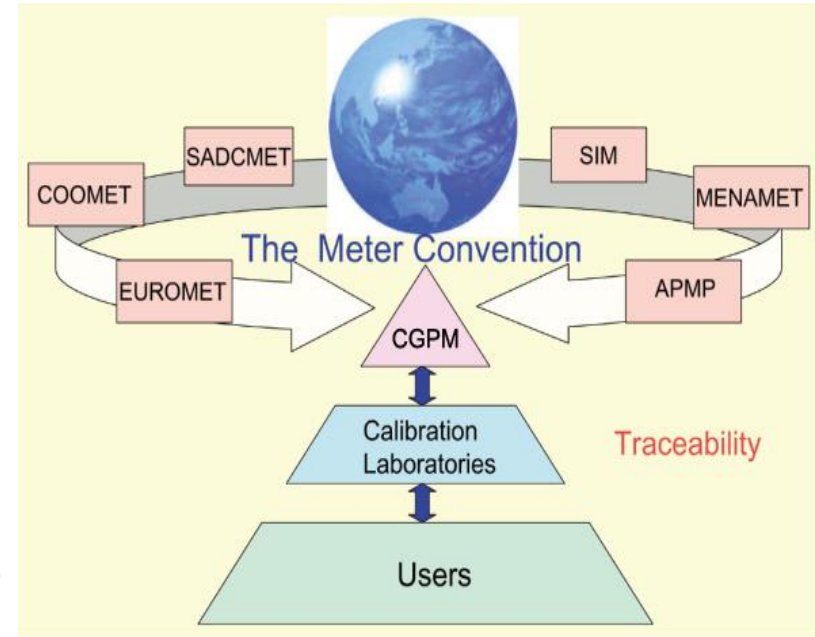
- ☐ spolupráce metrologických institutů zemí Východní Asie a Tichomoří

☐ CIPM - Mezinárodní výbor pro míry a váhy

- ☐ CC – Poradní výbory

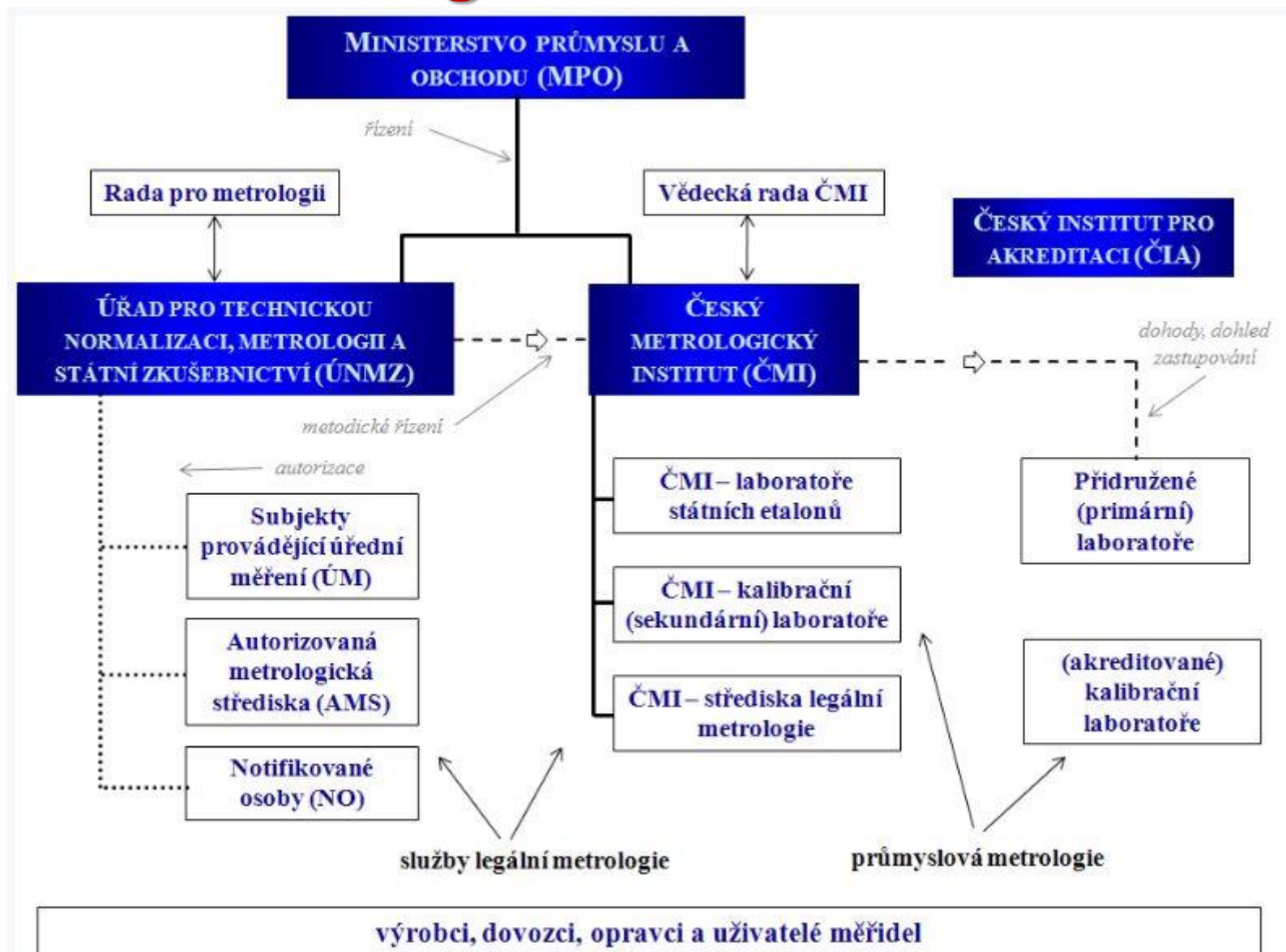
☐ OIML - Mezinárodní organizace pro legální metrologii

- ☐ výroba a užívání měřidel





Metrologické instituce v ČR





Normy

! Normovat se musí to, co se nedá pořádně změřit !

- ❑ předpis, který není závazný pro **neregulované** oblasti
- ❑ pro **regulované** oblasti je **závazný**
 - ❑ požární, ochrana zdraví, ekologické, bezpečnost
 - ❑ stanovení technické záležitosti u jevů, které se opakují

Typy norem

- ❑ **normy všeobecné**
 - ❑ sjednocení a vymezení pojmů, označení jednotek, ...
- ❑ **normy zkušební**
 - ❑ popis zkušební metody, cíl: reprodukovatelnost
- ❑ **normy předmětové**
 - ❑ znaky předmětů, surovin, polotovarů, výrobků - tvar, parametry, rozměry, ...
- ❑ **normy předpisové**
 - ❑ pravidla pro technickou činnost
- ❑ **normy názvoslovné**
 - ❑ výklad pojmů - termíny, definice, názvy.





Typy technických norem

ISO - Mezinárodní organizace pro normalizaci



CEN - Evropský výbor pro normalizaci



CENELEC - Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung



ETSI - Ústav pro telekomunikační normy

Národní normy a instituce

ČNI - Český normalizační institut



Český normalizační institut
Průvodce světem technických norem

ČSN - Úřad pro normalizaci a měření

DIN - Deutsche Industrie Normen



GOST - Gosudarstvennyj standard



BSI - British Standard Institution

ASTM - American Standards Test Methods





Textilní normy - přehled

TECHNICKÉ NORMY ČSN ISO

80 - TEXTILNÍ SUROVINY A VÝROBKY

8000 - Textilní průmysl, všeobecně

8000 - 8008 *

- 8000 - Textilní průmysl, všeobecně
- 8001 - Zkoušení stálosti vybarvení textilních surovin a výrobků
- 8002 - Zkoušení vláken
- 8003 - Předpisy pro zkoušení
- 8005 - Zkušební normy pro syntetická vlákna
- 8006 - Zkušební normy pro syntetická vlákna
- 8007 - Zkoušení nití, přízí, hedvábí apod.
- 8008 - Zkoušení textilních plošných výrobků

8010 - 8019

- 8010 - Rostlinná vlákna
- 8011 - Přírodní textilní vlákna
- 8013 - Chemická vlákna z přírodních polymerů
- 8014 - Chemická vlákna ze syntetických polymerů
- 8018 - Textilní odpady
- 8019 - Textilní odpady

*Příklady

ČSN 80 0001 (800001) Textilie. Třídění a základní názvy (EN ISO 3758)

ČSN 80 0005 (800005) Textilie. Symboly pro ošetřování (EN 23758 ISO 3758)

ČSN 80 0804 (800804) Textilie - Hořlavost - Plošné textilie pro oděvy (EN 1103)

- Podrobný postup pro zjišťování chování při hoření u plošných textilií pro oděvy

Více viz např.: <http://www.technicke-normy-csn.cz/technicke-normy/textilni-suroviny-a-vyrobyky-80>

**8020 - 8029**

- 8020 - Nitě, příze, hedvábí apod.
- 8021 - Nitě, příze, hedvábí apod.
- 8023 - Nitě, příze, hedvábí apod.
- 8025 - Nitě, příze, hedvábí apod.
- 8026 - Nitě, příze, hedvábí apod.

8030 - 8039

- 8030 - Tkaniny běžné potřeby
- 8033 - Tkaniny běžné potřeby
- 8036 - Stuhý a prýmký

8040 - 8049

- 8041 - Tkaniny zdravotnické
- 8042 - Tkaniny nábytkové a dekorační
- 8044 - Podlahové textilie
- 8045 - Technické tkaniny pro různé účely
- 8046 - Technické tkaniny pro různé účely

8050 - 8059

- 8050 - Vrchní oděvy a prádlo z pletenin
- 8058 - Punčochové výrobky

8060 - 8069

- 8060 - Výrobky speciální a doplňky, všeobecně
- 8061 - Výrobky z netkaných textilií
- 8063 - Tyly, krajkoviny, vyšívání a síťované výrobky
- 8064 - Tyly, krajkoviny, vyšívání a síťované výrobky
- 8069 - Kloboučnické výrobky a oděvní doplňky

8070 - 8079

- 8070 - Vrchní oděvy a prádlo z tkanin
- 8076 - Ložní a ostatní prádlo pro domácnost
- 8077 - Pracovní a ochranné oděvy
- 8078 - Pracovní a ochranné oděvy

8080 - 8089

- 8081 - Kusové výrobky pro technické účely
- 8084 - Kusové výrobky pro technické účely
- 8085 - Motouzy, šňůry a lana
- 8086 - Motouzy, šňůry a lana
- 8087 - Hadice, popruhy a podobné výrobky
- 8088 - Peří a prachové peří
- 8089 - Stuhové uzávěry



Základní metrologické pojmy



□ Kalibrace

- vytvoření vztahu mezi požadovanou veličinou (špatně měřitelná) a měřenou veličinou, (snadno měřitelná).

Dvě fáze: vytvoření modelu, ověření modelu

□ Adjustace

- nastavení přístroje tak, aby měřil správně (pomocí etalonů, testů atd.)

□ Zkoušení

- konkrétní činnost směřující k poznání vlastností materiálů a výrobků

□ Zabezpečování jakosti

- dle norem ISO, ASME atd.

□ Validace

- potvrzení platnosti zkoumáním
- potvrzení souhlasu s postupem prováděné zkoušky





Základní metrologické pojmy

☐ Certifikace

- ☐ písemné úřední ověření nebo osvědčení (ověření shody) osvědčení pomocí certifikátu, že výrobek nebo služba jsou ve shodě s požadavky určitých norem nebo technických podmínek

☐ Auditorství

- ☐ činnost, při které se ověřuje schopnost vykonávat určitou práci

☐ Akreditace

- ☐ oficiální uznání, že zkušební nebo kalibrační laboratoř, certifikační orgán nebo inspekční orgán, jsou způsobilé provádět určité zkoušky nebo určité druhy zkoušek, kalibrační, certifikační nebo inspekční činnosti

☐ Akreditační orgán

- ☐ řídicí orgán spravující systém akreditace a udělující akreditace v příslušné zemi jeden stát - jeden akreditační orgán (ČIA - Český institut pro akreditaci)

☐ Ověřování

- ☐ potvrzení zkoumáním a poskytnutím objektivního důkazu, že specifikované požadavky byly splněny (v laboratoři verifikace způsobilosti zkušební techniky)



Fyzikální charakteristiky ⇒ veličiny, jednotky

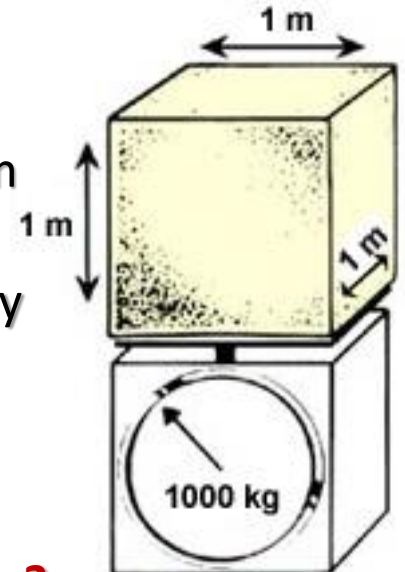
- Řada měřených vlastností se vyjadřuje pomocí fyzikálních charakteristik (veličin)
 - fyzikálně definovaná vlastnost jevu, tělesa nebo látky, která se dá kvalitativně rozlišit a kvantitativně stanovit

Fyzikální veličina = numerická hodnota * jednotka

□ **Jednotka:**

- Speciálně odvozená míra veličiny daného druhu, jejíž číselná hodnota se rovná jedničce, a která je základem pro měření fyzikálních veličin daného druhu
- Referenční veličina pomocí níž se vyjadřují další veličiny

- **Příklad:** Hmotnost $m = 1000 \text{ kg}$
 Objem $V = 1 \text{ m}^3$
 Hustota $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$







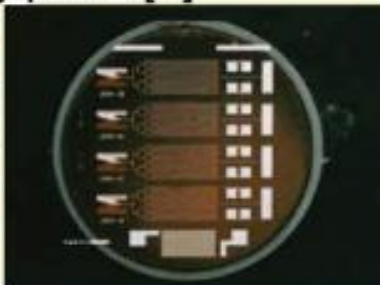

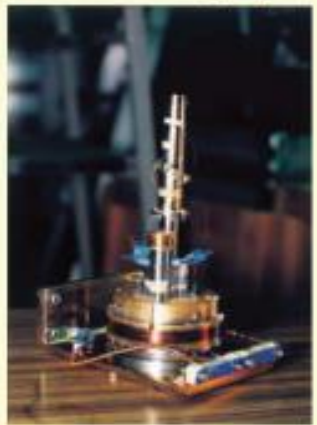



Systemy jednotek

PŘEVODY JEDNOTEK - DÉLKOVÉ MÍRY					
	yard	feet (stopa)	inches(palce)	centimetr	metr
yard		3 feet	36 inches	91.44 cm	0.9144 m
feet	0.3333 yards		12 inches	30.48 cm	0.3048 m
inches	0.0278 yards	0.0833 feet		2.54 cm	0.254 m
centimetr	0.0109 yards	0.0328 feet	0.3937 inches		0.01m
metr	1.0936 yards	3.281 feet	39.37 inches	100 cm	

PŘEVODY JEDNOTEK - HMOTNOSTI					
	ounce (unce)	grains (zrna)	gram	kilogram	pounds (libry)
ounce		437.5 grains	28.350 g	0.028 kg	0.062 pounds
grains	0.002 ounces		0.0648 g	$6,48 \times 10^{-5}$ kg	1.4×10^{-4} pounds
gram	0.03527 ounces	15.432 grains		0.001 kg	0,002 pounds
kilogram	35.274 ounces	15432 grains	1000 g		2.2046 pounds
pounds	16.0 ounces	7000 grains	453.59 g	0.4536 kg	



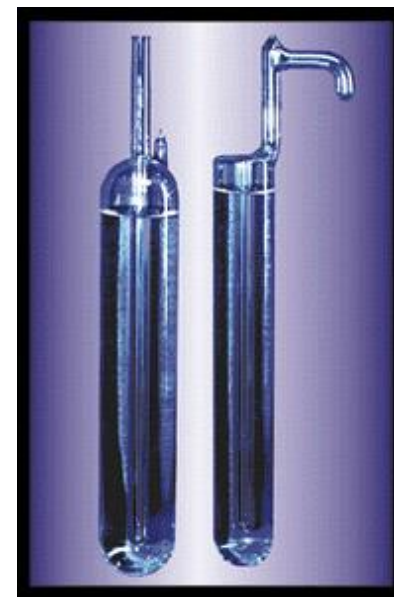
Prototypy základních jednotek SI

<p>Délka [m]</p> 	<p>Elektrický proud [A]</p>  	<p>Látkové množství [mol]</p> 	
<p>Základní etalon He-Ne-I₂ laser vlnová délka záření</p>	<p>Hallův jev (el.odpor) Josephsonův jev (el.napětí) kvantové etalony</p>	<p>Certifikované referenční vzorky</p>	
<p>Svítilivost [cd]</p> 	<p>Hmotnost [kg]</p> 	<p>Čas [s]</p> 	<p>Termodynamická teplota [K]</p> 
<p>Kryogenní radiometr</p>	<p>Válec o výšce a průměru 39 mm ze slitiny platiny (90%) a iridia (10%)</p>	<p>atomové (cesiové) hodiny</p>	<p>Termostat s baňkou trojného bodu vody</p>



7 základních jednotek

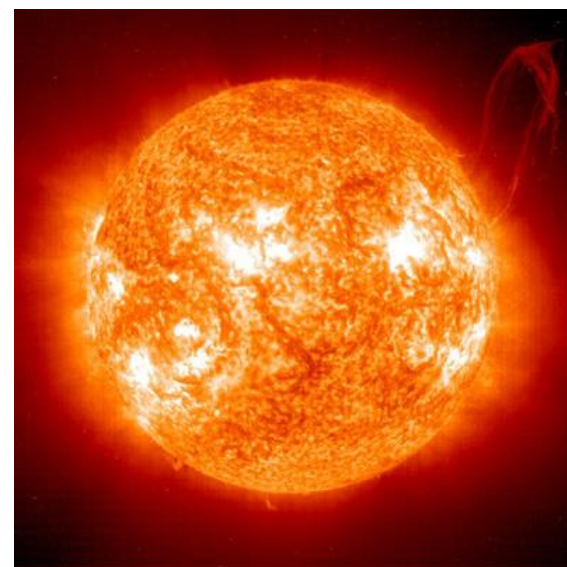
- | | | | |
|----|-------------------------|----------|-------|
| 1. | délka | metr | [m] |
| 2. | hmotnost | kilogram | [kg] |
| 3. | čas | sekunda | [s] |
| 4. | elektrický proud | ampér | [A] |
| 5. | teplota | kelvin | [K] |
| 6. | látka | mol | [mol] |
| 7. | svítivost | kandela | [cd] |

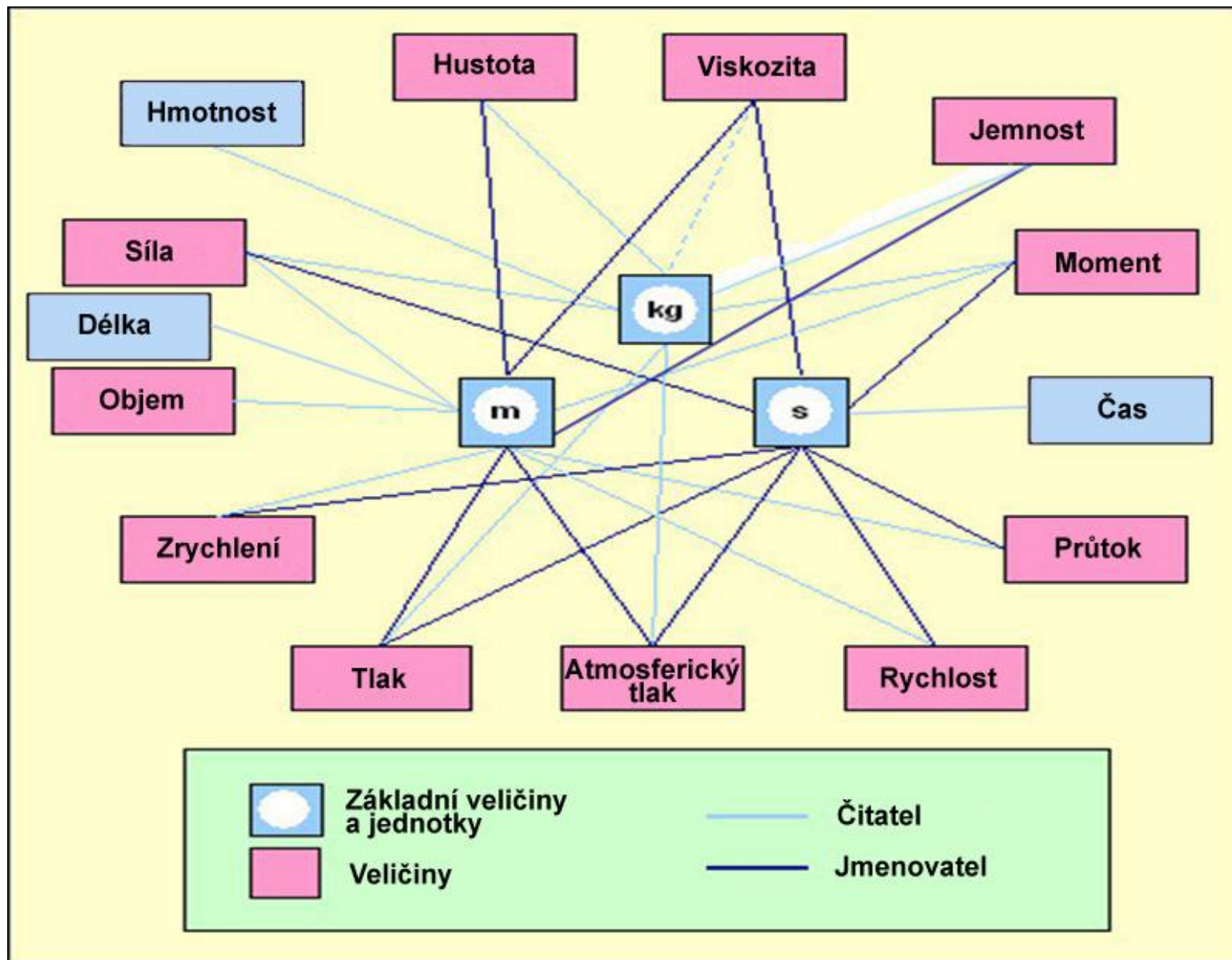


Odvozené jednotky

- síla** [N = kg.m.s⁻²]
- napětí** [Pa = N.m⁻² = kg.m⁻¹.s⁻²]
- energie** [J = N.m]

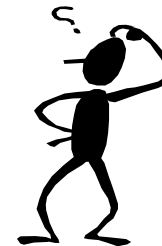
Doplňkové: 2 (úhly)







Odvozené jednotky



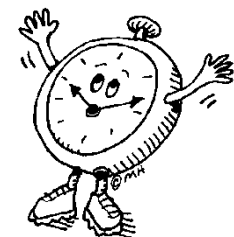
Veličina	Jednotka	Název jednotky	Rozměr
Objemová hmotnost – hustota ρ	$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	kilogram na metr krychlový	$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
Síla F	N	Newton	$\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
Tlak p / Napětí σ	Pa	Pascal	$\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$
Práce A / Energie E	J	Joule	$\text{N}\cdot\text{m}$
Výkon P	W	Watt	$\text{J}\cdot\text{s}^{-1}$
Frekvence f	Hz	Hertz	s^{-1}



Násobky a podíly

10^{18}	exa	E		10^{-1}	deci	d
10^{15}	peta	P		10^{-2}	centi	c
10^{12}	tera	T		10^{-3}	mili	m
10^9	giga	G		10^{-6}	mikro	μ
10^6	mega	M		10^{-9}	nano	n
10^3	kilo	k		10^{-12}	piko	p
10^2	hekto	h		10^{-15}	femto	f
10^1	deka	da		10^{-18}	atto	a

Pouze násobky sekund nejsou desítkové!!!



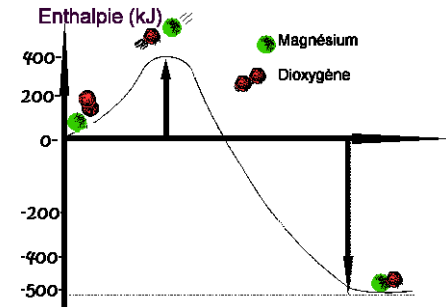


Kategorie fyzikálních veličin I

Extenzivní

- Úměrné velikosti sledovaného systému
 - Př.: hmotu m [kg], objem V [m³], entalpie H [J.mol⁻¹], entropie S [J.mol⁻¹.K⁻¹]
- $$S_2 = S_1 + S_0 \rightarrow m_2 = m_1 + m_0 \rightarrow V_2 = V_1 + V_0$$

- Hodnoty extenzivních vlastností dílčích systémů se sčítají.



Intenzivní

- Nezávisí na velikosti sledovaného systému, ale určují jeho „kvalitu“ = intenzitu
- Př.: teplota t [°C], tlak p [Pa], hustota ρ [kg.m⁻³], napětí σ [Pa] \approx [N.m⁻²]

- Hodnoty intenzivních vlastností dílčích systémů se „průměrují“ s ohledem na složení

$$m_2 = m_1 + m_0 \rightarrow \rho_1 V_1 + \rho_0 V_0 = \rho_2 V_2 \rightarrow \rho_2 = (\rho_1 V_1 + \rho_0 V_0) / V_2$$

- Intenzivní veličiny jsou téměř vždy podílem extenzivních

$$p = \frac{F}{S}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$t = \frac{\Delta H}{\Delta S}$$



Kategorie fyzikálních veličin II

Specifické (měrné)

- Veličiny extenzivní **vztažené na jednotku hmoty**
měrný povrch, měrný objem, měrné teplo
- Hodnoty specifických vlastností dílčích systémů se opět „průměrují“.

Molární

- Veličiny extenzivní vztažené na jednotku množství látky [mol]
- N_A – počet atomů v 12 g nuklidu uhlíku – $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

V řadě případů: **Energie = extenzivní x intenzivní**

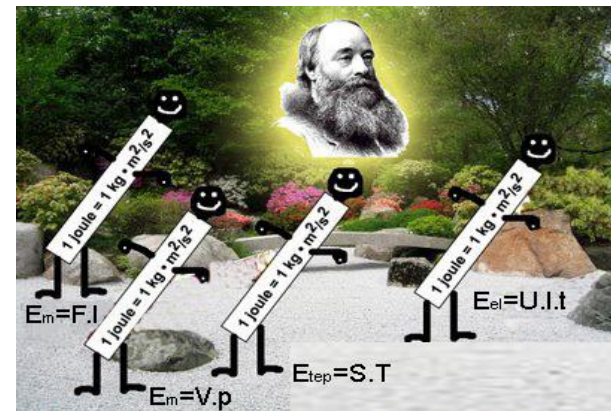
mechanická == protažení . tahová síla

== objem . tlak

== plocha . povrchové napětí

tepelná == entropie . teplota

elektrická == náboj . potenciál





Textilní měření

- ❑ Standardní měření :
 - ❑ Návrh experimentu
 - ❑ Realizace experimentu
 - ❑ Vyhodnocení experimentu
 - ❑ Interpretace výsledků

Nové cíle měření:

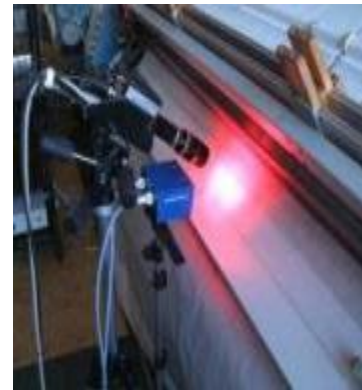
- ❑ Komplexní jakost (produkty, procesy)
- ❑ Řízení procesů
- ❑ Projektování výrobků
- ❑ Předpovídání a optimalizace



průmysl



laboratoře



obchod





Vlastnosti materiálů

□ „Vnitřní“ vlastnosti (V)

Snadno objektivně určitelné - měřením
Týkají se substance (existují objektivní standardy)

□ Zpracovatelské vlastnosti (Z)

Souvisí s konkrétním zařízením, výrobou

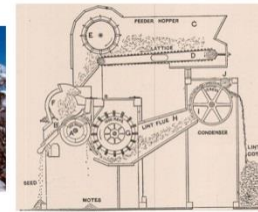
□ Vlastnosti produktů (P)

Složitě hodnocení - subjektivní
Týkají se také tvaru a velikosti (orientace...)

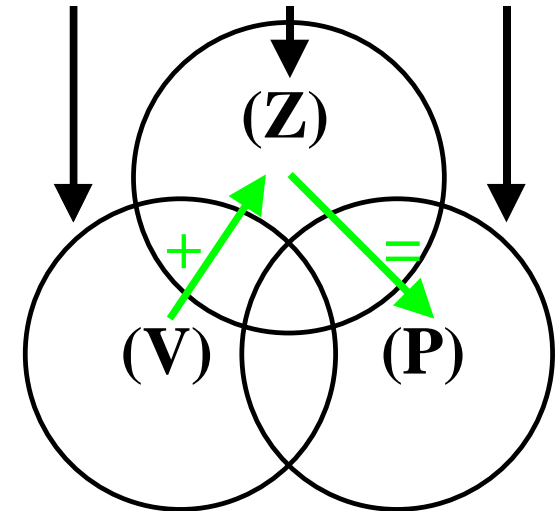
□ U textilních výrobků je vysoká citlivost na způsob zpracování

Vlákna: pro stejné chemické složení lze variací podmínek zpracování (zvláknění) změnit vlastnosti (to souvisí se změnami fyzikální struktury - orientace, krystalinity, ..)

□ Změny vlastností v čase: * degradace* relaxační procesy* stárnutí a opotřebení materiálů

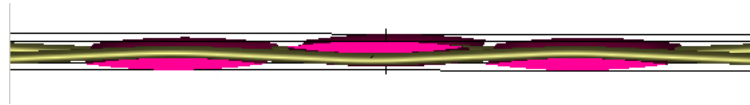
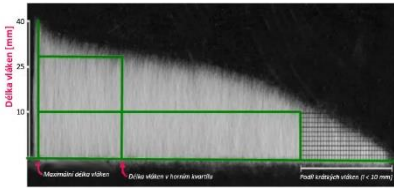


Materiál Proces Výrobek

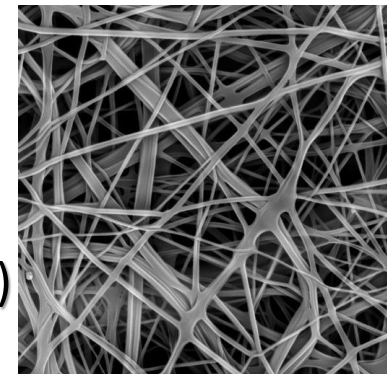




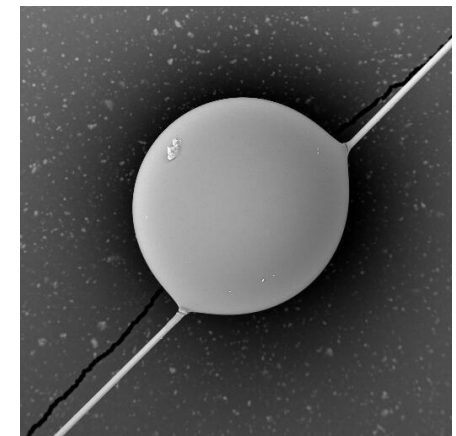
Vlastnosti textilií



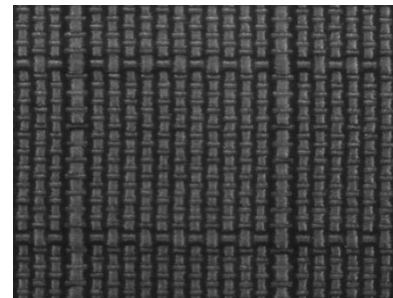
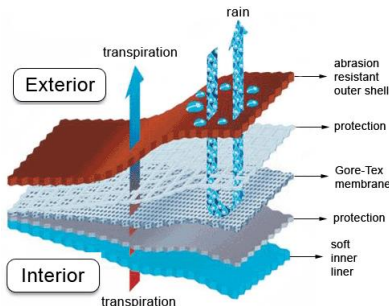
- ❑ **Geometrické** (tvar, objem, poróznost, povrchový reliéf)
 - ❑ **Materiálové** (měrná hmotnost, jemnost)
 - ❑ **Mechanické** (statické, dynamické, jednoosé, víceosé)
 - ❑ **Transportní** (transport vlhkosti, tepla, vzduchu)
 - ❑ **Sorpční** (smáčivost, rozpustnost, bobtnání)
 - ❑ **Tepelné** (teploty přechodů, tepelná kapacita, tep.vodivost)
 - ❑ **Elektrické** (elektrický odpor, dielektrická konstanta)
 - ❑ **Povrchové** (povrchové napětí, adheze, absorpce)
- Jde většinou o kombinaci fyzikálně chemických faktorů.
Z hlediska fyziky jde o speciální typ měkkých materiálů



SEM MAG: 10.00 kx
HV: 30.0 kV
VAC: HVAc
DET: BE Detector
DATE: 09/27/08
DEVICE: TB5130
5 um
Vega@Tescan
TU Liberec

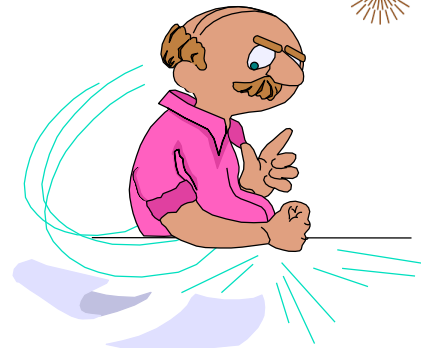


SEM MAG: 150 x
HV: 30.0 kV
DET: BE Detector
DATE: 05/05/06
200 um
Vega@Tescan
TU Liberec





Speciální textilní jednotky I.



A. Jemnost (lineární hmotnost, číslo)

$$T_t[\text{tex}] = \frac{m[\text{g}]}{l[\text{km}]} = [\text{g} \cdot \text{km}^{-1}]$$

$$T_t[\text{tex}] = 10^6 \cdot S[\text{m}^2] \cdot \rho[\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}]$$

Kruhový průřez:

$$T_t[\text{tex}] = 10^6 \cdot \frac{\pi \cdot d^2[\text{m}^2]}{4} \cdot \rho[\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}]$$

Při stejné jemnosti mají vlákna s větší hustotou ρ menší průměr $d!!!$

- přímé systémy - čím vyšší jemnost, tím hrubší

$$\text{Denier } T_d [\text{den}] = \frac{m[\text{g}]}{l[9\text{km}]}, T_d = 9 \cdot T_t$$

- nepřímé systémy - čím vyšší jemnost*, tím jemnější

Metrické číslo Čm (Nm)

$$\check{C}m = \frac{l[\text{m}]}{m[\text{g}]}, \check{C}m = \frac{1000}{T_t}$$

Anglické číslo Ča (Ne)

$$\check{C}a = \frac{840 \text{ yards}}{\text{lb}}, \check{C}a \approx 1,96\check{C}m$$



Speciální textilní jednotky II.

B. Měrná síla

$$F_p [N \cdot \text{tex}^{-1}] = \frac{F [N]}{T_t [\text{tex}]}$$

Další jednotky

$$[cN \cdot \text{dtex}^{-1}] - \text{vlákna}$$

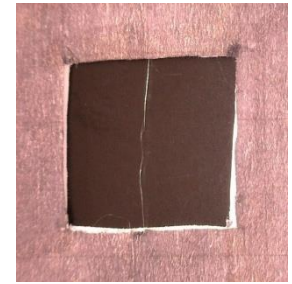
$$[cN \cdot \text{tex}^{-1}] - \text{příze}$$

C. Napětí

$$\sigma [Pa] = \frac{F [N]}{S [m^2]}$$

$$\sigma [Pa] = \frac{F_p [N \cdot \text{tex}^{-1}] \cdot T_t [\text{tex}]}{S [m^2]} = \frac{F_p \cdot \rho \cdot S \cdot 10^6}{S}$$

$$= F_p \cdot \rho [kg \cdot m^{-3}] \cdot 10^6$$



Čím větší hustota vláken, tím menší $F_p [N/\text{tex}]$ při stejném $\sigma [Pa]$

D. Tržná délka $L [km]$ délka kdy, se vlákno samo přetrhne vlastní vahou

$$G = F = m_{\text{textilie}} \cdot g; \quad m_{\text{vlákno}} = m_i \cdot \frac{L}{l_i}; \quad L_{\text{vlákno}} = \frac{F \cdot 10^6}{g \cdot T} [m]$$



Speciální textilní jednotky III

	tex	Ne	den	Nm	grains/yd
tex			den/9	1000/Nm	gr.yd x 70.86
Ne	590.54/tex		5314.9/den	Nm x .5905	8.33 / gr/yd
den	tex x 9			9000/Nm	gr/yd x 637.7
Nm	1000/tex		9000/den		14.1 / gr/yd
grains/yd	tex / 70.86		den / 637.7	14.1/Nm	

- **grams per meter = 0.5905 / Ne**
- **grams per yard = 0.54 / Ne**
- **tex = den x .11 = 1000/Nm = Mic/25.4**
- **Ne = Nm/1.693**



Vitruvian Man Metrology

