


03

# Mezinárodní soustava jednotek SI

Mgr. Ladislav Dvořák

PdF MU, Brno

# 1. Historie metrických soustav 1

- Na území Evropy došlo k rozvoji měrných soustav především na základě měr řeckých a římských
-  **8. stol.** - **Karel Veliký** - upravený římský systém, především jednotky délky a hmotnosti

# 1. Historie metrických soustav 2

- 1268 - nařízení krále **Přemysla Otakara II.**  
o tzv. obnovení měr a vah, tzv. královské míry
- 1358 - **Karel IV.** - úprava měr, prakt. rozšíření měr  
pražských
- 1617 - Šimon Podolský z Podolí - soustava “pražských  
měr” (1627, 1654, 1715, 1725 - další patenty a  
nařízení)
- 1765 - přechod na míry dolnorakouské (vídeňské)

# 1. Historie metrických soustav 3

- **1789** - ve Francii za Velké francouzské revoluce návrh na vytvoření metrické (od slova metr - *metron* = *měřidlo, míra*) soustavy, zavedeno např. i desetinné dělení času (1 týden = 10 dní, 1 den = 20h, 1 h = 100 min), setinné dělení úhlu
- 1812 - Napoleon Bonaparte obnovil používání starých měr
- 1840 - ve Francii zavedení metru a zakázání nemetrických soustav

# 1. Historie metrických soustav 4

- 1855 - zavedení jednotných měr na území Čech (Slezsko - 15. 7. 1856; Morava - 13. 12. 1856)
- 1871 - zákon o zavedení metrické soustavy jednotek na území Rakouska-Uherska

# 1. Historie metrických soustav 5

- 1875 - mezinárodní dohoda o užívání metrických jednotek  
“la Convention du Mètre (metrická konvence)”
- 1875 - zřízení “Mezinárodního úřadu pro míry a váhy”  
 (“Bureau international des poids et mesures”) se  
sídlem v Sèvres u Paříže - nejvyšší orgán Generální  
konference pro míry a váhy
- 1876 - zavedení metrické soustavy jednotek na území 18  
států (včetně Rakouska-Uherska)
- **1960 - přijetí nové “Mezinárodní soustavy jednotek”**  
**(“Système International d’Unités”) - soustava SI**
- 1963 - zavedení jednotek soustavy SI v ČSSR,  
(z. 35/1962 sb.)

# 1. Historie metrických soustav 6

- **1980 - od 1. 1.** důsledné používání pouze jednotek SI, soustavy MKSA
- 1989 - po tomto roce vyšlo hned několik zákonů upravujících a doplňujících již dříve přijaté zákony: 505/1990 Sb., 119/2000 Sb., 226/2003 Sb. a vyhláška 264/2000 Sb.a .
- Úplné znění zákona o metrologii ve znění pozdějších předpisů nebylo doposud oficiálně vydáno.

# 1. Historie metrických soustav 7

- do r. 1960:
  - MKSA - metr, kilogram, sekunda, ampér
  - CGS - centimetr, gram, sekunda
  - MKpS - metr, kilopond, sekunda



## 2. Jednotky soustavy SI

- **Zákonné měřicí jednotky stanovuje vyhláška č. 264 / 2000 ministerstva průmyslu a obchodu ze dne 14. 7. 2000**

**„o základních měřicích jednotkách a ostatních jednotkách a o jejich označování“**

## 2. Jednotky soustavy SI

- Soustava SI:
  1. základní (násobné a dílčí)
  2. odvozené
- Mimo soustavu SI
  1. povolené
  2. neuznávané
  3. historické

# Základní jednotky

1875 - podepsána metrická konvence (17 států)

(The Convention of the Metre, Convention du Mètre)

1889 - metr, kilogram, sekunda

1954 - ampér, kandela, kelvín

1960 - Mezinárodní soustava SI - International system of units,

Système international d'unités

1971 - mol

# Základní jednotky

## délka

veličina

délka

jednotka

metr

značka jednotky

m

značka veličiny

l, s, d, a

# Základní jednotky

## hmotnost

veličina

hmotnost

jednotka

kilogram

značka jednotky

kg

značka veličiny

m

# Základní jednotky

## čas

veličina

čas

jednotka

sekunda

značka jednotky

s

značka veličiny

t

# Základní jednotky elektrický proud

veličina

elektrický proud

jednotka

ampér

značka jednotky

A

značka veličiny

I

# Základní jednotky

## teplota

veličina

teplota

jednotka

kelvín

značka jednotky

K

značka veličiny

T



# Základní jednotky látkové množství

veličina	látkové množství
jednotka	mol
značka jednotky	mol
značka veličiny	n

# Základní jednotky

## svítivost

veličina	svítivost
jednotka	kandela
značka jednotky	cd

značka veličiny	I
-----------------	---

pozn.: 100 W žárovka - 200 cd

# Zvláštní jednotka

Zvláštní název a značka jednotky teploty soustavy SI pro vyjádření Celsiovy teploty.

veličina

teplota

jednotka

stupeň Celsia

značka jednotky

°C

značka veličiny

T

# Předpony násobné

- $10^{24}$     yotta    Y    okto (řeč.)    osm
- $10^{21}$     zetta    Z    sept (fr.)    sedm
- $10^{18}$     exa    E    ex (řeč.)    šest
- $10^{15}$     peta    P    pente (řeč.)    pět
- $10^{12}$     tera    T    teras (řeč.)    nebeské znamení
- $10^9$     giga    G    gigas (řeč.)    obr
- $10^6$     mega    M    megas (řeč.)    velký
- $10^3$     kilo    k    chilos (řeč.)    tisíc
- $10^2$     hekto    h    hekaton (řeč.)    sto
- $10^1$     deka    da    dekas (řeč.)    desítka

# Předpony dílčí

- $10^{-1}$     deci    d    decem (lat.)    deset
- $10^{-2}$     centi    c    centum (lat.)    sto
- $10^{-3}$     mili    m    mille (lat.)    tisíc
- $10^{-6}$     mikro     $\mu$     mikros (řeč.)    malý
- $10^{-9}$     nano    n    nano (it.)    trpaslík
- $10^{-12}$     piko    p    piccolo (it.)    maličký
- $10^{-15}$     femto    f    femton (švéd.)    patnáct
- $10^{-18}$     atto    a    atten (dán.)    osmnáct
- $10^{-21}$     zepto    z    sept (fr.)    sedm
- $10^{-24}$     yokto    y    okto (řeč.)    osm

# Pravidla pro předpony

- Násobné a dílčí jednotky se tvoří z předpony a názvu jednotky

deka-gram  $\Rightarrow$  dekagram

- Násobné a dílčí značky jednotek se tvoří ze značky předpony a značky jednotky

da-g  $\Rightarrow$  dag

# Odvozené jednotky

- Rovinný úhel                      radián                      rad                       $\text{m m}^{-1} = 1$
- Prostorový úhel                      steradián                      sr                       $\text{m}^2 \text{m}^{-2} = 1$
- Kmitočet                      hertz                      Hz                       $\text{s}^{-1}$
- Síla                      newton                      A                       $\text{m kg s}^{-2}$
- Tlak, napětí                      pascal                      Pa                       $\text{N m}^{-2}$
- Energie, práce, ...                      joule                      J                       $\text{N m}$
- Výkon                      watt                      W                       $\text{J s}^{-1}$
- Elektrický náboj                      coulomb                      C                       $\text{A s}$
- Elektrický potenciál                      volt                      V                       $\text{W A}^{-1}$
- Elektrický odpor                      ohm                       $\Omega$                        $\text{V A}^{-1}$

# Povolené jednotky

## zvláštní

Objem	litr	l nebo L	$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
Hmotnost	tuna	t	$1 \text{ t} = 1 \text{ Mg} = 10^3 \text{ kg}$
Tlak, napětí	bar	bar	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$



# Povolené jednotky definované na základě jednotek

## SI

Rovinný úhel

oběh \* 1) a)

grad \* nebo gon \*

gon \*

stupeň

°

úhlová minuta

'

úhlová vteřina

''

Čas

minuta

min

hodina

h

den

d

# Povolené jednotky povolené ve specializovaných oblastech

Optická mohutnost optických soustav	dioptrie		1 dioptrie = 1 m <sup>-1</sup>
Hmotnost drahých kovů a kamenů	karát		1 metrický karát = 2.10 <sup>-4</sup> kg
Plocha zemědělské půdy a stavebních parcel	ar	a	1 ar = 10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup>
Hmotnost textilní příze a osnovy na jednotku délky	tex	tex	1 tex = 10 <sup>-6</sup> kg m <sup>-1</sup>
Tlak krve a jiných tělních tekutin	milimetr rtuti	mm Hg	1 mm Hg = 133,322 P
Plocha účinného průřezu	barn	b	1 b = 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>

# Neuznávané jednotky

délka	mikron	$\mu$	$10^{-6} \mu$
délka	světelný rok	s. rok, ly	$9,460\,528\,3 \times 10^{15} \text{ m}$
plocha	akr	A	$4\,046,86 \text{ m}^2$
hmotnost	metrický cent	q	100 kg
síla	kilopond	kp	9,806 65 A
tlak	atmosféra	atm	101 325 Pa
energie	mezinár. kalorie	cal	4,1868 J
dávka	rad	rad, rd	$10^{-2} \text{ J kg}^{-1}$

# Některé historické jednotky

- Počet

vrh 3 kusy

tucet 12 kusů

veletecet 144 kusů

gros velký 1 728 kusů

# Některé historické jednotky

- Počet papíru

složka 10 archů

kniha 100 archů

rys 1 000 archů

balík 10 000 archů

# Některé historické jednotky

- Délka

prst	0,019 92 m
dlaň	0,079 68 m
píd'	0,1992 m
loket pražský	0,597 6 m
provazec rybářský	13,15 m
provazec zemský	25,26 m
hon	125,5 m
míle česká	7 530,0 m

# Některé historické jednotky

- Plocha

brázda 50 m<sup>2</sup>

záhon 400 m<sup>2</sup>

jitro staročeské 3 150

lán selský 186 200 m<sup>2</sup>

# Některé historické jednotky

- Objem

věrtel

0,023 34 m<sup>3</sup>

korec starý český

0,093 36 m<sup>3</sup>



# Některé historické jednotky

- Hmotnost

libra česká                      0,514 4 kg

kámen                              10,287 0 kg

cent                                 61,722 5 kg

# Některé historické jednotky

- Staročeské jednotky délky (Přemysl Otakar II.)

čárka	0,00205 m
zrno ječné	0,004 98 m
prst	0,019 92 m
palec	0,025 4 m
dlaň	0,079 68 m
pěst	0,102 3 m
čtvrť	0,149 4 m
píd'	0,199 2 m
stopa	0,296 7 m
loket pražský	0,597 6 m

# Některé historické jednotky

- Staročeské jednotky délky (Přemysl Otakar II.)

krok	0,8 m
sáh staročeský	1,792 8 m
látro	2,390 4 m
prut	4,780 8 m
postav	15,4 - 17,8 m
provazec zemský	25,26 m
hon	125,496 m
míle česká	7 529,76 m

Např.:

1 hon = 5 provazců = 210 loktů

# Názvy mocnin deseti

číslo	Evropa	USA
$10^6$	milion	million
$10^9$	miliarda	bilion
$10^{12}$	bilion	trilion
$10^{15}$	biliarda	quadrilion
$10^{18}$	trilion	quintilion
$10^{21}$	triliarda	sextilion
$10^{24}$	quadrilion	septilion

# Předpony pro data

Násobek	Předpona	Symbol	Celý název	Odvozeno od
$2^{10}$	kibi	Ki	kilobinary: $(2^{10})^1$	kilo: $(10^3)^1$
$2^{20}$	mebi	Mi	megabinary: $(2^{10})^2$	mega: $(10^3)^2$
$2^{30}$	gibi	Gi	gigabinary: $(2^{10})^3$	giga: $(10^3)^3$
$2^{40}$	tebi	Ti	terabinary: $(2^{10})^4$	tera: $(10^3)^4$
$2^{50}$	pebi	Pi	petabinary: $(2^{10})^5$	peta: $(10^3)^5$
$2^{60}$	exbi	Ei	exabinary: $(2^{10})^6$	exa: $(10^3)^6$