

## SI JEDINICE I NJIHOVI DECIMALNI UMNOŠCI I DJELOVI

## 1.1 SI jedinice

Tabela 1.1 Osnovne SI jedinice

| Veličina                                   | Jedinica |        |
|--------------------------------------------|----------|--------|
|                                            | Naziv    | Oznaka |
| dužina                                     | metar    | m      |
| masa                                       | kilogram | kg     |
| vrijeme                                    | sekunda* | s      |
| električna struja                          | amper    | A      |
| termodinamička temperatura                 | kelvin   | K      |
| količina građiva (supstancije)             | mol      | mol    |
| svjetlosna jačina ( jačina svjetlosti)     | kandela  | cd     |
| * Dozvoljena je upotreba i naziva „sekund“ |          |        |

## Definicije osnovnih SI jedinica:

**Jedinica dužine**

Jedinica dužine je metar. Metar je dužina putanje koju u vakuumu pređe svjetlost za vrijeme od  $1/299\,792\,458$  sekunde.  
(17<sup>e</sup> CGPM (1983), Résolution 1)

**Jedinica mase**

Jedinica mase je kilogram. Kilogram je jednak masi međunarodnog prototipa kilograma.  
(3<sup>e</sup> CGPM (1901), Résolution 1)

**Jedinica vremena**

Jedinica vremena je sekunda. Sekunda je trajanje od  $9\,192\,631\,770$  perioda zračenja koje odgovara prelazu između dva hiperfina nivoa osnovnog stanja atoma cezijuma 133.  
(13<sup>e</sup> CGPM (1967), Résolution 1)

**Jedinica električne struje**

Jedinica električne struje je amper. Amper je stalna električna struja koja bi, kada bi se održavala u dva paralelna provodnika, neograničene dužine i zanemarljivo malog kružnog poprečnog presjeka, koji se nalazi u vakuumu na međusobnom rastojanju od jednog metra, prouzrokovala među tim provodnicima silu jednaku  $2 \times 10^{-7}$  njutna po metru dužine.  
(CIPM (1946), Résolution 2 odobrena na 9<sup>e</sup> CGPM (1948))

### **Jedinica termodinamičke temperature**

Jedinica termodinamičke temperature je kelvin. Kelvin je termodinamička temperatura koja je jednaka  $1/273,16$  od termodinamičke temperature trojne tačke vode.  
(13<sup>e</sup> CGPM (1967), Résolution 4)

### **Jedinica količine gradiva ( supstancije)**

1. Jedinica količine gradiva (supstancije) je mol. Mol je količina gradiva (supstancije) sistema koji sadrži toliko elementarnih jedinica koliko ima atoma u 0,012 kilograma ugljenika 12.
2. Kada se upotrebljava mol, navode se elementarne jedinice koje mogu biti atomi, molekuli, joni, elektroni i druge čestice ili određeni skupovi tih čestica.  
(14<sup>e</sup> CGPM ( 1971), Résolution 3)

### **Jedinica svjetlosne jačine ( jačine svjetlosti)**

Jedinica svjetlosne jačine (jačine svjetlosti) je kandela. Kandela je svjetlosna jačina (jačina svjetlosti), u određenom pravcu, izvora koji emituje monohromatsko zračenje frekvencije  $540 \times 10^{12}$  herca i čija je jačina zračenja u tom pravcu  $1/683$  vata po steradianu.  
(16<sup>e</sup> CGPM (1979), Résolution 3)

**Tabela 1.2 Posebno ime i oznaka SI jedinice za temperaturu za izražavanje Celzijusove temperature**

| Veličina                | Jedinica         |        |
|-------------------------|------------------|--------|
|                         | Naziv            | Oznaka |
| Celzijusova temperatura | stepen Celzijusa | °C     |

Celzijusova temperatura je definisana kao razlika dvije termodinamičke temperature  $T$  i  $T_0$  ( $t = T - T_0$ ), gdje je  $T_0 = 273,15$  K. Temperaturni interval ili razlika u stepenima može se izraziti u kelvinima ili stepenima Celzijusa.

## **1.2 Druge SI jedinice**

### **1.2.1 Izvedene SI jedinice**

Jedinice koje su koherentno izvedene iz osnovnih SI jedinica, date su kao algebarski izrazi u obliku proizvoda stepenovanih osnovnih SI jedinica.

Tabela 1.3 Izvedene SI jedinice

| Izvedena veličina        | Oznaka                | Izvedena SI jedinica         | Oznaka             |
|--------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------|
| površina                 | A                     | kvadratni metar              | m <sup>2</sup>     |
| zapremina                | V                     | kubni metar                  | m <sup>3</sup>     |
| brzina                   | v                     | metar u sekundi              | m/s                |
| ubrzanje                 | a                     | metar u sekundi na kvadrat   | m/s <sup>2</sup>   |
| talasni broj             | $\sigma, \tilde{\nu}$ | recipročna vrijednost metra  | m <sup>-1</sup>    |
| masena gustina (gustina) | $\rho$                | kilogram po kubnom metru     | kg/m <sup>3</sup>  |
| površinska gustina       | $\rho_A$              | kilogram po kvadratnom metru | kg/m <sup>2</sup>  |
| specifična zapremina     | v                     | kubni metar po kilogramu     | m <sup>3</sup> /kg |
| gustina struje           | j                     | amper po kvadratnom metru    | A/m <sup>2</sup>   |
| jačina magnetnog polja   | H                     | amper po metru               | A/m                |
| koncentracija            | c                     | mol po kubnom metru          | mol/m <sup>3</sup> |
| masena koncentracija     | $\rho, \gamma$        | kilogram po kubnom metru     | kg/m <sup>3</sup>  |
| osvijetljenost           | L <sub>v</sub>        | kandela po kvadratnom metru  | cd/m <sup>2</sup>  |
| indeks prelamanja        | n                     | (broj) jedan                 | 1                  |
| relativna permeabilnost  | $\mu_r$               | (broj) jedan                 | 1                  |

### 1.2.2 Izvedene SI jedinice sa posebnim nazivima i oznakama

**Tabela 1.4 Izvedene SI jedinice sa posebnim nazivima i oznakama**

| Veličina                                                                                    | Jedinica  |          | Izraženo                |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                             | Naziv     | Oznaka   | drugim SI<br>jedinicama | osnovnim<br>SI jedinicama                     |
| frekvencija                                                                                 | herc      | Hz       |                         | $s^{-1}$                                      |
| sila                                                                                        | njutn     | N        |                         | $m \cdot kg \cdot s^{-2}$                     |
| pritisak, naprezanje                                                                        | paskal    | Pa       | $N/m^2$                 | $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$                |
| energija, rad,<br>količina toplote                                                          | džul      | J        | $N \cdot m$             | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$                   |
| snaga, (1) fluks<br>zračenja                                                                | vat       | W        | J/s                     | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$                   |
| naelektrisanje,<br>količina elektriciteta                                                   | kulon     | C        |                         | $s \cdot A$                                   |
| električni potencijal,<br>razlika električnog<br>potencijala, napon,<br>elektromotorna sila | volt      | V        | W/A                     | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$      |
| električna otpornost                                                                        | om        | $\Omega$ | V/A                     | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$      |
| električna<br>kapacitativnost                                                               | farad     | F        | C/V                     | $m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$    |
| električna provodnost                                                                       | simens    | S        | A/V                     | $m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$    |
| magnetski fluks                                                                             | veber     | Wb       | $V \cdot s$             | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$      |
| magnetska indukcija                                                                         | tesla     | T        | Wb/m <sup>2</sup>       | $kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$                |
| induktivnost                                                                                | henri     | H        | Wb/A                    | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$      |
| svjetlosni fluks                                                                            | lumen     | lm       | cd · sr                 | $m^2 \cdot m^{-2} \cdot cd = cd$              |
| osvijetljenost                                                                              | luks      | lx       | lm/m <sup>2</sup>       | $m^2 \cdot m^{-4} \cdot cd = m^{-2} \cdot cd$ |
| aktivnost radioaktivnog<br>izvora                                                           | bekereel  | Bq       |                         | $s^{-1}$                                      |
| apsorbovana doza,<br>specifična predata<br>energija, kerma                                  | grej      | Gy       | J/kg                    | $m^2 \cdot s^{-2}$                            |
| ekvivalentna doza                                                                           | sivert    | Sv       | J/kg                    | $m^2 \cdot s^{-2}$                            |
| katalitička aktivnost                                                                       | katal     | kat      |                         | $s^{-1} \cdot mol$                            |
| ugao u ravni (2)                                                                            | radijan   | rad      |                         | $m \cdot m^{-1} = 1$                          |
| prostorni ugao (2)                                                                          | steradian | sr       |                         | $m^2 \cdot m^{-2} = 1$                        |

(1) Posebni nazivi za jedinicu snage su: volt-ampere (oznaka VA) koja se koristi za izražavanje prividne snage naizmjenične električne struje i „VAr” (oznaka var) koja se koristi za izražavanje reaktivne električne snage.

(2) Jedinica ugla u ravni i jedinica prostornog ugla su izvedene jedinice sa dimenzijama jedan.

Definicije ovih jedinica su :

**Jedinica ugla u ravni**

Jedinica ugla u ravni je radijan. Radijan je ugao u ravni između dva poluprečnika kruga koji na njegovom obimu isjecaju luk dužine jednake poluprečniku ( $1 \text{ rad} = 1 \text{ m/m} = 1$ ).

**Jedinica prostornog ugla**

Jedinica prostornog ugla je steradian. Steradian je prostorni ugao s tjemnom u središtu lopte, koji na površini lopte zahvata površinu jednaku površini kvadrata određenog poluprečnikom te lopte ( $1 \text{ sr} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$ ).

Jedinice koje su izvedene iz osnovnih SI jedinica mogu se izraziti u jedinicama navedenim u ovom prilogu.

Izvedene SI jedinice, posebno se mogu izraziti posebnim nazivima i oznakama datim u tabeli 1.2.2. Na primjer, SI jedinica za dinamičku viskoznost može se izraziti kao  $\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$  ili  $\text{N} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$  ili  $\text{Pa} \cdot \text{s}$ .

### 1.3 Predmeci i njihove oznake koji se koriste za označavanje određenih decimalnih umnožaka i djelova

Tabela 1.5 SI prefiksi

| Faktor    | Naziv | Oznaka | Faktor     | Naziv | Oznaka |
|-----------|-------|--------|------------|-------|--------|
| $10^{24}$ | jota  | Y      | $10^{-24}$ | jokto | y      |
| $10^{21}$ | zeta  | Z      | $10^{-21}$ | zepto | z      |
| $10^{18}$ | eksa  | E      | $10^{-18}$ | ato   | a      |
| $10^{15}$ | peta  | P      | $10^{-15}$ | femto | f      |
| $10^{12}$ | tera  | T      | $10^{-12}$ | piko  | p      |
| $10^9$    | giga  | G      | $10^{-9}$  | nano  | n      |
| $10^6$    | mega  | M      | $10^{-6}$  | mikro | $\mu$  |
| $10^3$    | kilo  | k      | $10^{-3}$  | mili  | m      |
| $10^2$    | hekto | h      | $10^{-2}$  | centi | c      |
| $10^1$    | deka  | da     | $10^{-1}$  | deci  | d      |

Nazivi i oznake decimalnih umnožaka i djelova jedinice mase obrazuju se stavljanjem predmetaka ispred „gram” i njihovih oznaka ispred oznake „g”.

Ako je izvedena jedinica izražena u obliku količnika, njeni decimalni umnošci ili djelovi se mogu odrediti pridodavanjem predmetaka jedinici u brojiocu ili imeniocu, ili u oba.

Upotreba kombinovanih predmetaka, odnosno predmetaka obrazovanih stavljanjem jednog uz drugi nekoliko gore navedenih predmetaka, nije dozvoljena.

#### 1.4 Posebno dozvoljeni nazivi i oznake decimalnih umnožaka i djelova SI jedinica

Tabela 1.6

| Veličina                                                                                                   | Jedinica |          |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                            | Naziv    | Oznaka   | Vrijednost                                        |
| Zapremina                                                                                                  | litar    | l ili L* | $1\text{ l} = 1\text{ dm}^3 = 10^{-3}\text{ m}^3$ |
| Masa                                                                                                       | tona     | t        | $1\text{ t} = 1\text{ Mg} = 10^3\text{ kg}$       |
| Pritisak                                                                                                   | bar      | bar      | $1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$                   |
| * Dvije oznake „l” i „L” se mogu ravnopravno koristiti za jedinicu litar (Šesnaesta CGPM (1979), odluka 6) |          |          |                                                   |

Predmeci i njihove oznake, navedene u tabeli u 1.5, mogu se upotrebljavati zajedno sa jedinicama iz tabele 1.6.

## Prilog 2

### JEDINICE KOJE NIJESU OBUHVAĆENE MEĐUNARODNIM SISTEMOM JEDINICA, A MOGU SE UPOTREBLJAVATI U CRNOJ GORI

2.1 Jedinice definisane na osnovu SI jedinica ali nisu ni njihovi decimalni umnošci ni djelovi

Tabela 2.1

| Veličina                        | Jedinica         |        |                         |
|---------------------------------|------------------|--------|-------------------------|
|                                 | Naziv            | Oznaka | Vrijednost              |
| ugao u ravni                    | obrt*            |        | 1 obrt = $2\pi$ rad     |
|                                 | grad, gon        | gon    | 1 gon = $(\pi/200)$ rad |
|                                 | stepen (ugaoni)  | °      | 1 = $(\pi/180)$ rad     |
|                                 | minuta (ugaona)  | '      | 1 = $(\pi/10800)$ rad   |
|                                 | sekunda (ugaona) | ''     | 1 = $(\pi/648000)$ rad  |
| vrijeme                         | minuta           | min    | 1 min = 60 s            |
|                                 | sat, čas         | h      | 1 h = 3600 s            |
|                                 | dan              | d      | 1d = 86400 s            |
| * Međunarodna oznaka ne postoji |                  |        |                         |

Predmeci navedeni u tabeli 2.1 jedino se mogu upotrebljavati uz nazive „grad“ i „gon“ i oznaku „gon“.

2.2 Jedinice koje se koriste sa SI jedinicama, a čije su vrijednosti u SI jedinicama dobijene eksperimentalno

Tabela 2.2

| Veličina | Jedinica                          |        |                                                                                                                      |
|----------|-----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Naziv                             | Oznaka | Definicija                                                                                                           |
| energija | elektronvolt                      | eV     | Elektronvolt je kinetička energija koju primi elektron pri prelazu kroz polje potencijalne razlike od 1 V u vakuumu. |
| masa     | unificirana jedinica atomske mase | u      | Unificirana jedinica atomske mase jednaka je 1/12 mase atoma $^{12}\text{C}$                                         |

Predmeci i njihove oznake, navedene u tabeli u 1.5, mogu se upotrebljavati zajedno sa ove dvije jedinice i oznakama iz tabele u 2.2.

### 2.3 Jedinice i nazivi čija je upotreba dozvoljena samo u specifičnim oblastima

Tabela 2.3

| Veličina                                            | Jedinica                |        |                                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|--------|-----------------------------------------------|
|                                                     | Naziv                   | Oznaka | Vrijednost                                    |
| jačina optičkih sistema                             | dioptriya               |        | 1 dioptriya = 1 m <sup>-1</sup>               |
| masa dragog kamenja                                 | karat                   |        | 1 karat = 2 x 10 <sup>-4</sup> kg             |
| površina zemljišta                                  | ar                      | a      | 1 a = 100 m <sup>2</sup>                      |
|                                                     | hektar                  | ha     | 1 ha = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>         |
| dužinska masa tekstilnog vlakna i konca             | teks                    | tex    | 1 tex = 10 <sup>-6</sup> kg · m <sup>-1</sup> |
| krvni pritisak i pritisak drugih tjelesnih tečnosti | milimetar živinog stuba | mm Hg  | 1 mm Hg = 133,322 Pa                          |
| površina efektivnog presjeka                        | barn                    | b      | 1 b = 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>        |

Predmeci i njihove oznake, navedeni u tabeli u 1.5, mogu se upotrebljavati zajedno sa jedinicama i oznakama iz tabele 2.3, izuzev jedinice milimetar živinog stuba i njene oznake.

### 2.4 Kombinovane mjerne jedinice

Kombinacijom mjernih jedinica iz ovog priloga obrazuju se kombinovane mjerne jedinice.