

<b>STN</b>	<b>Veličiny a jednotky Časť 3: Priestor a čas (ISO 80000-3: 2006)</b>	<b>STN EN ISO 80000-3</b>  01 1301
------------	---	--

Quantities and units. Part 3: Space and time

Grandeurs et unités. Partie 3: Espace et temps

Größen und Einheiten. Teil 3: Raum und Zeit

Táto norma je slovenskou verziou európskej normy EN ISO 80000-3: 2013.

Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.

Táto norma má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN ISO 80000-3: 2013.

It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.

It has the same status as the official versions.

#### **Nahradenie predchádzajúcich noriem**

Táto norma nahrádza anglickú verziu STN EN ISO 80000-3 z októbra 2013, ktorá od 1. 10. 2013 nahradila STN ISO 31-1 z júla 1997 a STN ISO 31-2 z júla 1997 v celom rozsahu.

**118681**

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR, 2017

Podľa zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov sa môžu slovenské technické normy rozmnožovať a rozširovať iba so súhlasom Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

## Národný predhovor

### Informácie pre používateľa normy

Táto norma obsahuje národnú poznámku.

Toto prvé vydanie normy ruší a nahrádza druhé vydanie noriem ISO 31-1: 1992 a ISO 31-2: 1992.

Norma ISO 80000 pozostáva z častí uvedených ďalej pod všeobecným názvom *Veličiny a jednotky*:

- Časť 1: *Všeobecne.*
- Časť 2: *Matematické značky a symboly používané v prírodných vedách a v technike.*
- Časť 3: *Priestor a čas.*
- Časť 4: *Mechanika.*
- Časť 5: *Termodynamika.*
- Časť 7: *Svetlo.*
- Časť 8: *Akustika.*
- Časť 9: *Fyzikálna chémia a molekulárna fyzika.*
- Časť 10: *Atómová a jadrová fyzika.*
- Časť 11: *Podobnostné čísla.*
- Časť 12: *Fyzika pevných látok.*

Norma IEC 80000 pozostáva z častí uvedených ďalej pod všeobecným názvom *Veličiny a jednotky*:

- Časť 6: *Elektromagnetizmus.*
- Časť 13: *Informačná veda a technika.*
- Časť 14: *Telebiometrika súvisiaca s fyziológiou ľudí.*

### Normatívne referenčné dokumenty

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

POZNÁMKA 1. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

POZNÁMKA 2. – Aktuálne informácie o platných a zrušených STN možno získať na webovej stránke [www.unms.sk](http://www.unms.sk).

ISO 8601: 2004 dosiaľ nezavedená

### Vypracovanie normy

Spracovateľ: Asociácia metroológov Slovenska, Bratislava, Ing. Ivan Mikulecký, CSc.

Technická komisia: TK 110 Metrológia

ICS 01.060

**Veličiny a jednotky  
Časť 3: Priestor a čas  
(ISO 80000-3: 2006)**Quantities and units  
Part 3: Space and time  
(ISO 80000-3: 2006)Grandeurs et unités  
Partie 3: Espace et temps  
(ISO 80000-3: 2006)Größen und Einheiten  
Teil 3: Raum und Zeit  
(ISO 80000-3: 2006)

Túto európsku normu schválil CEN 14. marca 2013.

Členovia CEN sú povinní plniť vnútorné predpisy CEN/CENELEC, v ktorých sú určené podmienky, za ktorých sa tejto európskej norme bez akýchkoľvek zmien priznáva postavenie národnej normy. Aktualizované zoznamy a bibliografické odkazy týkajúce sa takýchto národných noriem možno na požiadanie dostať od Riadiaceho strediska CEN-CENELEC alebo od každého člena CEN.

Táto európska norma existuje v troch oficiálnych verziách (anglickej, francúzskej, nemeckej). Verzia v akomkoľvek inom jazyku, ktorú na vlastnú zodpovednosť vydal člen CEN v preklade do národného jazyka a ktorá bola oznámená Riadiacemu stredisku CEN-CENELEC, má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

Členmi CEN sú národné normalizačné organizácie Belgicka, Bulharska, Bývalej juhoslovanskej republiky Macedónsko, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunská, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Španielska, Švajčiarska, Švédsko, Talianska a Turecko.

**CEN**Európsky výbor pre normalizáciu  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung**Riadiace stredisko CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

## Obsah

	strana
<b>Predhovor</b> .....	5
<b>Úvod</b> .....	6
<b>1</b> Predmet normy .....	9
<b>2</b> Normatívne odkazy .....	9
<b>3</b> Názvy, symboly a definície .....	9
<b>Príloha A</b> (informatívna) – Jednotky v sústave CGS so špeciálnymi názvami .....	24
<b>Príloha B</b> (informatívna) – Jednotky, ktorých základ tvorí stopa, libra, sekunda a niektoré iné súvisiace jednotky .....	25
<b>Príloha C</b> (informatívna) – Iné jednotky mimo sústavy SI uvedené pre informáciu, najmä týkajúce sa prevodných faktorov .....	28

## **Predhovor**

Tento text ISO 80000-3: 2006 vypracovala technická komisia ISO/TC 12 *Veličiny a jednotky* Medzinárodnej organizácie pre normalizáciu (ISO) a bol prevzatý ako EN ISO 80000-3: 2013.

Tento európskej norme sa musí priznať postavenie národnej normy buď vydaním identického textu, alebo oznámením najneskôr do októbra 2013 a národné normy, ktoré sú s ňou v rozpore, musia sa zrušiť najneskôr do októbra 2013.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CEN [a/alebo CENELEC] nezodpovedajú za identifikáciu ktoréhokoľvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

V súlade s vnútornými predpismi CEN/CENELEC sú túto európsku normu povinné prevziať národné normalizačné organizácie týchto krajín: Belgicka, Bulharska, Bývalej juhoslovanskej republiky Macedónsko, Cyprus, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunsko, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

## **Oznámenie o schválení**

Text medzinárodnej normy ISO 80000-3: 2006 schválil CEN ako EN ISO 80000-3: 2013 bez akýchkoľvek modifikácií.

## Úvod

### 0.1 Usporiadanie tabuliek

Tabuľky veličín a jednotky v tejto medzinárodnej norme sú usporiadané tak, že veličiny sa uvádzajú na ľavej strane a jednotky na zodpovedajúcej pravej strane.

Všetky jednotky medzi dvoma plnými čiarami na pravej strane prislúchajú veličinám medzi zodpovedajúcimi plnými čiarami na ľavej strane.

V prípade, že sa pri revízii časti ISO 31 zmenilo číslo položky, uvádza sa číslo z predchádzajúceho vydania v zátvorke na ľavej strane, pod novým číslom veličiny. Ak sa príslušná položka v predchádzajúcom vydaní nevyskytovala, je to vyznačené pomlčkou.

### 0.2 Tabuľky veličín

Názvy najdôležitejších veličín v rámci tejto medzinárodnej normy sa uvádzajú v angličtine a francúzštine spolu s ich symbolmi a vo väčšine prípadov aj s ich definíciami. Tieto názvy a symboly sú odporúčané. Definície sa uvádzajú na identifikáciu veličín v Medzinárodnej sústave veličín (angl. International System of Quantities, ISQ), uvádzajú sa na ľavej strane tabuľky a nie je zámerom uvádzať ich v úplnom tvare.

Zvýrazňuje sa skalárny, vektorový alebo tenzorový charakter veličín, najmä keď je to potrebné v definíciách.

Vo väčšine prípadov sa pre jednu veličinu uvádza iba jeden názov a jeden symbol. Keď sa pre jednu veličinu uvádzajú dva alebo viacero názvov alebo dva alebo viaceré symboly a nerobí sa medzi nimi nejaký špeciálny rozdiel, sú na rovnakej úrovni. Ak existujú dva typy písmen v kurzíve (napríklad  $\vartheta$  a  $\theta$ ;  $\varphi$  a  $\phi$ ;  $a$  a  $\alpha$ ;  $g$  a  $g$ ), uvádza sa iba jeden z nich. Neznamená to, že ten druhý typ sa neakceptuje rovnako. Odporúča sa, aby sa takýmto variantom nepriradzovali rôzne významy. Symbol v zátvorkách znamená, že ide o rezervný symbol, ktorý sa má používať vtedy, keď sa v osobitnom kontexte používa hlavný symbol v inom význame.

V tomto anglickom vydaní sú názvy veličín vo francúzštine a sú označené kurzívou skratkou fr. Rod francúzskych názvov je označený (m) – mužský rod a (f) – ženský rod, hneď za francúzskym názvom.

### 0.3 Tabuľky jednotiek

#### 0.3.1 Všeobecne

Názvy jednotiek príslušných veličín sú uvedené spolu s medzinárodnými symbolmi a definíciami. Tieto názvy jednotiek sú závislé od používaného jazyka, ale symboly sú medzinárodné a sú rovnaké vo všetkých jazykoch. Ďalšie informácie pozri SI Brochure (siedme vydanie 1998) z Medzinárodného úradu pre váhy a miery (Bureau International des Poids et Mesures, BIPM) a ISO 80000-1<sup>1)</sup>.

Jednotky sú usporiadané takto:

- koherentné jednotky SI sa uvádzajú ako prvé; jednotky SI prijala Generálna konferencia pre váhy a miery (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM); odporúča sa používať koherentné jednotky SI, ako aj ich dekadické násobky a diely, aj keď to nie je výslovne uvedené;
- uvádzajú sa aj niektoré jednotky, ktoré nepatria do sústavy SI; ich používanie spolu s jednotkami SI je uznané Medzinárodným výborom pre váhy a miery (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) alebo Medzinárodnou organizáciou pre legálnu metrologiu (Organisation Internationale de Métrologie Légale, OIML) alebo ISO a IEC; takéto jednotky sú v položke od jednotiek SI oddelené prerušovanou čiarou medzi jednotkami SI a ďalšími jednotkami;
- názvy jednotiek mimo sústavy SI, uznané CIPM pre používanie spolu s jednotkami SI, sú vytlačené malým písmom (menším, ako je veľkosť textu) v stĺpci „Prevodné faktory a poznámky“;

<sup>1)</sup> Bude publikované.

- d) názvy jednotiek mimo sústavy SI, ktoré sa neodporúčajú, sa uvádzajú iba v prílohách k niektorým častiam tejto medzinárodnej normy; tieto prílohy majú informatívny charakter, a to predovšetkým pre prevodné faktory, a netvorí integrálnu súčasť normy; tieto neodporúčané jednotky sú usporiadané do dvoch skupín:
1. jednotky v sústave CGS so špeciálnymi názvami;
  2. jednotky založené na stope, libre a sekunde a niektoré iné súvisiace jednotky;
- e) iné jednotky mimo sústavy SI, uvedené pre informáciu, najmä pokiaľ ide o prevodné faktory, sú uvedené v ďalšej informatívnej prílohe.

### 0.3.2 Poznámka k jednotkám pre veličiny s rozmerom jeden alebo bezrozmerné veličiny

Koherentnou jednotkou ľubovoľnej veličiny s rozmerom jeden, ktorá sa nazýva aj bezrozmerná veličina, je číslo jeden, značka 1. Keď sa vyjadruje hodnota takejto veličiny, vo všeobecnosti sa nepíše značka jednotky 1.

#### PRÍKLAD

Index lomu  $n = 1,53 \cdot 1 = 1,53$

Na vyjadrenie násobkov alebo dielov tejto jednotky sa nesmú používať predpony, ale odporúčajú sa mocniny čísla 10.

#### PRÍKLAD

Reynoldsovo číslo  $Re = 1,32 \cdot 10^3$

Berúc do úvahy, že rovinný uhol sa vo všeobecnosti vyjadruje ako pomer dvoch dĺžok a priestorový uhol ako pomer dvoch plôch, CGPM v roku 1995 stanovila, že v sústave SI sú radián, značka rad a steradián, značka sr, bezrozmerné odvodené jednotky. To znamená, že veličiny rovinný uhol a priestorový uhol sa pokladajú za odvodené jednotky s rozmerom jeden. Jednotky radián a steradián sa preto rovnajú jednej; môžu sa vypustiť alebo sa môžu používať vo vyjadreniach odvodených jednotiek na zvýraznenie rozdielu medzi veličinami rôznych druhov, ale majúcih ten istý rozmer.

## 0.4 Číselné hodnoty v tejto medzinárodnej norme

Znamienko = sa používa na označenie „presne sa rovná“; znamienko  $\approx$  sa používa na označenie „približne sa rovná“, a znamienko  $:=$  sa používa na označenie „podľa definície sa rovná“.

Číselné hodnoty fyzikálnych veličín, ktoré sa experimentálne určili, majú vždy pripojenú neistotu merania. Táto neistota sa má vždy špecifikovať. V tejto medzinárodnej norme sa hodnota neistoty uvádza tak ako v nasledujúcom príklade.

#### PRÍKLAD

$l = 2,347\ 82(32)\text{ m}$

V tomto príklade  $l = a(b)\text{ m}$  sa číselná hodnota neistoty  $b$  uvedená v zátvorkách predpokladá aplikovať na posledné (a najmenej významné) číslice číselnej hodnoty  $a$  dĺžky  $l$ . Tento zápis sa používa, keď  $b$  reprezentuje štandardnú neistotu (odhad smerodajnej odchýlky) v posledných čísliciach hodnoty  $a$ . Uvedený numerický príklad možno interpretovať tak, že najlepší odhad číselnej hodnoty dĺžky  $l$  (keď  $l$  je vyjadrené jednotkou meter), je 2,347 82 a že neznáma hodnota  $l$  leží medzi  $(2,347\ 82 - 0,000\ 32)\text{ m}$  a  $(2,347\ 82 + 0,000\ 32)\text{ m}$  s pravdepodobnosťou, určenou štandardnou neistotou 0,000 32 m a rozdelením pravdepodobnosti hodnôt  $l$ .

## 0.5 Poznámka k logaritmickým veličinám a ich jednotkám

Výraz pre časovú závislosť tlmených harmonických oscilácií sa môže zapísať v reálnom tvare alebo ako reálna časť komplexného výrazu:

$$F(t) = A e^{-\delta t} \cos \omega t = \operatorname{Re} \left( A e^{(-\delta + i\omega)t} \right), \quad A = F(0)$$

Tento jednoduchý vzťah zahŕňajúci  $\delta$  a  $\omega$  dostaneme len ak je  $e$  (základ prirodzených logaritmov) použité ako základ exponenciálnej funkcie. Koherentnou jednotkou SI pre koeficient tlmenia  $\delta$  a pre uhlovú frekvenciu  $\omega$  je sekunda na mínus prvú, symbol  $s^{-1}$ . Pri použití špeciálnych názvov neper, symbol Np, a radián, symbol rad, pre jednotky  $\delta t$  resp.  $\omega t$  stanú sa jednotkami pre  $\delta$  a  $\omega$  neper za sekundu, symbol Np/s resp. radián za sekundu, symbol rad/s.

Pri obdobnej zmene v priestore sa postupuje rovnako

$$F(x) = A e^{-\alpha x} \cos \beta x = \operatorname{Re}(A e^{-\gamma x}), \quad A = F(0) \quad \gamma = \alpha + i\beta$$

kde jednotkou pre  $\alpha$  je neper na meter, symbol Np/m a jednotkou pre  $\beta$  je radián na meter, symbol rad/m.

Výpočet logaritmov komplexných veličín je užitočné vykonávať iba s prirodzenými logaritmi. V tejto medzinárodnej norme sa preto hladina  $L_F$  veličiny poľa  $F$  definuje na základe konvencie ako prirodzený logaritmus pomeru veličiny poľa a referenčnej hodnoty  $F_0$ ,  $L_F = \ln(F/F_0)$  v súlade s rozhodnutiami CIPM a OIML. Pretože veličina poľa je definovaná ako veličina, ktorej štvorec je úmerný výkonu v lineárnom systéme, na vyjadrenie hladiny výkonovej veličiny sa zavádza druhá odmocnina

$$L_P = \ln \sqrt{P/P_0} = (1/2) \ln(P/P_0)$$

keď sa konvenciou zadefinuje použitie prirodzeného logaritmu pre dosiahnutie rovnosti hladiny výkonovej veličiny a hladiny zodpovedajúcej veličiny poľa, ak faktory úmernosti sú rovnaké pre uvažované veličiny resp. pre referenčné veličiny. Pozri IEC 60027-3: 2002, článok 4.2<sup>2)</sup>.

Jednotky pre takéto logaritmické veličiny sú neper, symbol Np, a bel, symbol B.

Neper je koherentnou jednotkou keď logaritmické veličiny sú definované konvenciou použitím prirodzeného logaritmu,  $1 \text{ Np} = 1$ . Bel je jednotka keď numerická hodnota logaritmickéj veličiny je vyjadrená v tvare dekadického logaritmu,  $1 \text{ B} = (1/2) \ln 10 \text{ Np} \approx 1,151 293 \text{ Np}$ . Použitie jednotky neper je väčšinou obmedzené na teoretické výpočty veličín poľa, kde je táto jednotka vhodná, zatiaľ čo v ostatných prípadoch, zvlášť pre výkonové veličiny, má široké použitie bel, alebo v praxi jeho podiel decibel, symbol dB. Je potrebné zdôrazniť, že skutočnosť, že neper je vybraný ako koherentná jednotka neznamená, že je potrebné sa vyhnúť použitiu jednotky bel. Bel je akceptovaný CIPM a OIML pre použitie so sústavou SI. Táto situácia je v určitom ohľade podobná faktu, že jednotka stupeň ( $^\circ$ ) sa zvyčajne v praxi používa namiesto koherentnej jednotky SI radián (rad) pre rovinný uhol.

Všeobecne nie je predmetom záujmu logaritmická veličina samotná, akou je  $L_F$  alebo  $L_P$ ; je ním iba argument logaritmu, t. j.  $F/F_0$  resp.  $P/P_0$ .

Pre zabránenie dvojznačnosti v praktických aplikáciách logaritmických veličín, jednotka sa má vždy písať explicitne za číselnou hodnotou, a to aj vtedy ak je jednotkou neper,  $1 \text{ Np} = 1$ . Teda pre výkonové veličiny je hladina všeobecne daná  $L_P = 10 \lg(P/P_0) \text{ dB}$ , a je to číselná hodnota  $10 \lg(P/P_0)$  a argument  $P/P_0$ , ktoré sú predmetom záujmu. Táto číselná hodnota však nie je rovnaká ako veličina  $L_P$ , pretože jednotka decibel (alebo jednotka bel) nie je rovná jednej, 1. To sa vzťahuje na veličiny poľa, kde je hladina všeobecne daná  $L_F = 10 \lg(F/F_0)^2 \text{ dB}$

#### PRÍKLAD 1

Dôsledok tvrdenia, že  $L_F = 3 \text{ dB} (= 0,3 \text{ B})$  pre hladinu veličiny poľa je, že:  $\lg(F/F_0)^2 = 0,3$  alebo  $(F/F_0)^2 = 10^{0,3}$ . (To tiež znamená, že  $L_F \approx 0,3 \cdot 1,151 293 \text{ Np} = 0,345 387 9 \text{ Np}$ , ale nie je to často používané v praxi.)

<sup>2)</sup> IEC 60027-3: 2002, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 3: Logarithmic and related quantities, and their units.* [Písmenové značky používané v elektrotechnike. Časť 3: Logaritmické a súvisiace veličiny a ich jednotky.]



## PRÍKLAD 2

Podobne dôsledok tvrdenia, že  $L_P = 3 \text{ dB}$  (= 0,3 B) pre hladinu výkonovej veličiny je, že to treba chápať v zmysle:  $\lg(P/P_0) = 0,3$ , alebo  $(P/P_0) = 10^{0,3}$ . (To tiež znamená, že

$L_P \approx 0,3 \cdot 1,151\,293 \text{ Np} = 0,345\,387\,9 \text{ Np}$ , ale nie je to často používané v praxi.)

Zmysluplné merania výkonových veličín všeobecne vyžadujú čas na získanie strednej hodnoty, ktorá je úmerná výkonu. Zodpovedajúce veličiny poľa je potom možné získať ako odmocninu strednej hodnoty. Pre takéto aplikácie sa všeobecne používa dekadický logaritmus (základ 10) na vytvorenie hladiny veličín poľa alebo výkonových veličín. Pre tieto aplikácie by však tiež mohol byť použitý prirodzený logaritmus, a to najmä ak sú veličiny komplexné.

## 1 Predmet normy

Norma ISO 80000-3 uvádza názvy, symboly a definície veličín a jednotiek priestoru a času. Ak je to vhodné, uvádzajú sa aj prevodné faktory.

## 2 Normatívne odkazy

Dokumenty uvedené v ďalšom texte sú nevyhnutné pri používaní tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

ISO 8601: 2004, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*. [Dátové prvky a formáty výmeny. Výmena informácií. Prezentácia dátumu a času.]

**koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN**