
**Veličine in enote – 4. del: Toplota
(istoveten ISO 31-4:1992 in ISO 31-4:1992/Amd.1:1998)**

Quantities and units – Part 4: Heat

Grandeurs et unités – Partie 4: Chaleur

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>

Deskriptorji: sistem enot, mednarodni sistem enot, merske enote, veličine, toplota, termodinamika, simboli, definicije, pretvarjanje enot, pretvorniki

ICS 01.060.00

Referenčna oznaka
SIST ISO 31-4+A1:2007 (sl)

Nadaljevanje na straneh od 2 do 23

NACIONALNI UVOD

Standard SIST ISO 31-4+A1 (sl), Veličine in enote – 4. del: Toplota, 2007, ima status slovenskega standarda in je istoveten mednarodnemu standardu ISO 31-4 (en), Quantities and units – Part 4: Heat, druga izdaja, 1992; vključeno je tudi dopolnilo ISO 31-4:1992/Amd.1:1998.

NACIONALNI PREDGOVOR

Mednarodni standard ISO 31-4:1992 je pripravil tehnični odbor Mednarodne organizacije za standardizacijo ISO/TC 12 *Veličine, enote, simboli, pretvorniki*.

Slovenski standard SIST ISO 31-4+A1:2007 je prevod angleškega besedila druge izdaje mednarodnega standarda ISO 31-4:1992 in dopolnila ISO 31-4:1992/Amd.1:1998. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvirni mednarodni standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil in potrdil tehnični odbor SIST/TC TRS Tehnično risanje, veličine, enote, simboli in grafični simboli v sodelovanju s Sekcijo za terminološke slovarje Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša SAZU.

Odločitev za izdajo tega standarda je dne 1. februarja 2007 sprejel SIST/TC TRS Tehnično risanje, veličine, enote, simboli in grafični simboli.

PISANJE IMEN IN SIMBOLOV ENOT

Slovenski pravopis iz leta 2001 daje pri imenih enot, nastalih iz lastnih imen, prednost podomačenemu zapisu (njuton) pred izvirnim (newton). To je smiselno samo v primerih, ko se je taka raba že uveljavila (amper, volt). Tiste enote, ki se v rabi pogosteje pišejo izvorno, naj se na silo ne podomačujejo. Zato je v tem standardu v takih primerih izvorni zapis na prvem mestu, podomačena različica pa na drugem. Zaradi racionalnosti so izpeljane enote v takem primeru pisane samo izvorno (newton meter).

Sestavljene enote se največkrat pišejo okrajšano. V zmnožkih enot se v imenovalcu in/ali v števcu beseda "krat" izpušča ali se namesto nje uporabi poldvignjena, nestična pika, vendar se enote ne pišejo skupaj. Presledek pri govoru se izrazi z glasovnim premorom [kilovat ura, ne kilovatura], v dvomljivih primerih pa se beseda "krat" ne izpušča (ohm krat meter, ohm meter – ohmmeter je naprava za merjenje upora).

V količniku se namesto besede "deljeno" uporablja besedica "na".

Kvadratni meter, kubični meter se smeta uporabljati samo v geometrijskem pomenu za ploščino ali prostornino. V nasprotnem primeru se uporablja ime meter (na) kvadrat, meter na (potenco) tri – beseda v oklepaju se lahko izpušča.

ZVEZE S STANDARDI

S privzemom tega mednarodnega standarda veljajo za omejeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvorniku, razen standardov, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST ISO 31-0:1999 (sl)	Veličine in enote – 0. del: Splošna načela
SIST ISO 31-1:1999 (sl)	Veličine in enote – 1. del: Prostor in čas
SIST ISO 31-2:1995 (en)	Veličine in enote – 2. del: Periodični in sorodni pojavi
SIST ISO 31-3:1995 (en)	Veličine in enote – 3. del: Mehanika
SIST ISO 31-5:1995 (en)	Veličine in enote – 5. del: Električna in magnetizem
SIST ISO 31-6:1995 (en)	Veličine in enote – 6. del: Svetloba in sorodna elektromagnetna sevanja
SIST ISO 31-7:1995 (en)	Veličine in enote – 7. del: Akustika
SIST ISO 31-8:1995 (en)	Veličine in enote – 8. del: Fizikalna kemija in molekulska fizika

SIST ISO 31-9:1995 (en)	Veličine in enote – 9. del: Atomska in jedrska fizika
SIST ISO 31-10:1995 (en)	Veličine in enote – 10. del: Jedrske reakcije in ionizirajoča sevanja
SIST ISO 31-11:1995 (en)	Veličine in enote – 11. del: Matematični znaki in simboli za uporabo v fizikalnih in tehniških vedah
SIST ISO 31-12:1995 (en)	Veličine in enote – 12. del: Karakteristična števila
SIST ISO 31-13:1995 (en)	Veličine in enote – 13. del: Fizika trdne snovi
SIST ISO 1000:2003 (en)	Enote SI s priporočili za uporabo njihovih večkratnikov in nekaterih drugih enot

PREDHODNA IZDAJA

- SIST ISO 31-4:1995 (en), SIST ISO 31-4:1995/Amd.1:2001

OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "mednarodni standard", v SIST ISO 31-4+A1:2007 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(prazna stran)
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>

VSEBINA	Stran
Predgovor.....	6
0 Uvod.....	7
0.1 Razvrstitev v preglednice	7
0.2 Preglednice veličin	7
0.3 Preglednice enot	7
0.3.1 Splošni del.....	7
0.3.2 Opomba glede enot veličin z dimenzijo ena.....	8
0.4 Številске navedbe	8
1 Namen	9
2 Zveza z drugimi standardi	9
3 Imena in simboli	9
Dodatek A (informativni): Enote, ki temeljijo na čevlju, funtu, sekundi in drugih enotah.....	20
Dodatek B (informativni): Informacija o drugih enotah, zlasti o njihovih pretvornikih.....	23

iTeh STANDARD PREVIEW **(standards.itech.ai)**

[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007)

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>

Predgovor

ISO (Mednarodna organizacija za standardizacijo) je svetovna zveza nacionalnih organov za standarde (članov ISO). Mednarodne standarde navadno pripravljajo tehnični odbori ISO. Vsak član, ki želi delovati na določenem področju, za katero je bil ustanovljen tehnični odbor, ima pravico biti zastopan v tem odboru. Pri delu sodelujejo tudi vladne in nevladne mednarodne organizacije, povezane z ISO. V vseh zadevah, ki so povezane s standardizacijo na področju elektrotehnike, ISO tesno sodeluje z Mednarodno elektrotehniško komisijo (IEC).

Osnutki mednarodnih standardov, ki jih sprejmejo tehnični odbori, se pošljejo vsem članom v glasovanje. Za objavo mednarodnega standarda je treba pridobiti soglasje najmanj 75 % članov, ki se udeležijo glasovanja.

Mednarodni standard ISO 31-4 in dopolnilo Amd.1 je pripravil tehnični odbor ISO/TC 12 *Veličine, enote, simboli, pretvorniki*.

Druga izdaja razveljavlja in nadomešča prvo izdajo (ISO 31-4:1978). V primerjavi s prvo izdajo so glavne tehnične spremembe naslednje:

- vključena je odločitev Mednarodnega odbora za uteži in mere (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) o statusu dopolnilnih enot, sprejeta leta 1980;
- Mednarodno praktično temperaturno skalo iz leta 1968, IPTS-68, je zamenjala Mednarodna temperaturna skala iz leta 1990, ITS-90;
- dodanih je nekaj novih postavk.

Namen tehničnega odbora ISO/TC 12 je:

- standardizirati enote ter simbole za veličine in enote (vključno z matematičnimi simboli), ki se uporabljajo na različnih področjih znanosti in tehnike;
- podati definicije veličin in enot, kjer je potrebno;
- standardizirati pretvornike za preračunavanje različnih enot.

V ta namen je ISO/TC 12 pripravil ISO 31.

ISO 31 sestavljajo deli, ki imajo skupen naslov *Veličine in enote*:

- 0. del: *Splošna načela*
- 1. del: *Prostor in čas*
- 2. del: *Periodični in sorodni pojavi*
- 3. del: *Mehanika*
- 4. del: *Toplota*
- 5. del: *Elektrika in magnetizem*
- 6. del: *Svetloba in sorodna elektromagnetna sevanja*
- 7. del: *Akustika*
- 8. del: *Fizikalna kemija in molekulska fizika*
- 9. del: *Atomska in jedrska fizika*
- 10. del: *Jedrske reakcije in ionizirajoča sevanja*
- 11. del: *Matematični znaki in simboli za uporabo v fizikalnih in tehniških vedah*
- 12. del: *Karakteristična števila*
- 13. del: *Fizika trdne snovi*

Dodatka A in B tega dela ISO 31 sta samo informativna.

0 Uvod

0.1 Razvrstitev v preglednice

V ISO 31 so veličine in enote v preglednicah razvrščene tako, da so veličine na levih, enote pa na ustreznih desnih straneh.

Vse enote med polnima vodoravnima črtama pripadajo veličinam med ustreznima polnima črtama na levi strani.

Če je bila pri reviziji ISO 31 zaporedna številka veličine spremenjena, je številka iz prejšnje izdaje navedena v oklepaju na levi strani pod novo številko veličine; črtica pomeni, da prejšnja izdaja ni vsebovala te veličine.

0.2 Preglednice veličin

Najpomembnejše veličine v tem dokumentu so podane skupaj s svojimi simboli in največkrat tudi z definicijami. Definicije so podane samo za opredelitev in niso nujno popolne.

Vektorski značaj nekaterih veličin je prikazan, zlasti kadar je potreben za definicijo, vendar ne nujno popolno ali dosledno.

Večina veličin ima podano samo eno ime in samo en simbol; če sta za eno veličino podani dve imeni ali več oziroma dva simbola ali več in razlika ni opredeljena, so enakovredni. Kadar obstajata dva tipa poševnih črk (kot npr. ϑ , θ ; φ , ϕ ; g , g), je uporabljen samo eden; to ne pomeni, da drugi ni enako sprejemljiv. Na splošno se priporoča, da takšni različici nimata različnih pomenov. Če je simbol v oklepaju, pomeni, da je "rezervni", in se v besedilu uporablja takrat, kadar ima prednostni simbol drugačen pomen.

0.3 Preglednice enot

0.3.1 Splošni del

[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-202400000000/iso-31-4-a1-2007)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-202400000000/iso-31-4-a1-2007)

Enote za ustrezne veličine so podane skupaj z mednarodnimi simboli in definicijami. Več informacij o tem je v ISO 31-0.

Enote so razporejene na naslednji način:

- Imena enot SI so natisnjena z večjimi črkami. Enote SI so bile sprejete na Generalni konferenci za uteži in mere (Conference Générale des Poids et Mesures, CGPM). Enote SI, njihovi desetiški večkratniki in manjkratniki naj se uporabljajo tudi, če niso posebej navedeni.
- Imena enot, ki niso enote SI, vendar se zaradi praktičnega pomena ali rabe na specializiranih področjih lahko uporabljajo skupaj z enotami SI, so natisnjena s črkami enake velikosti kot v navadnem besedilu.

Te enote so od ustreznih enot SI ločene s črtkano vodoravno črto.

- Imena tistih enot, ki niso enote SI, vendar se lahko začasno uporabljajo skupaj z enotami SI, so v stolpcu "Pretvorniki in opombe" natisnjena z manjšimi črkami kot ostalo besedilo.
- Imena enot, ki niso enote SI in se ne smejo uporabljati skupaj z enotami SI, so podana samo v dodatkih nekaterih delov ISO 31. Ti dodatki so informativni in niso sestavni del standarda. Razvrščeni so v tri skupine:
 - posebna imena enot v sistemu CGS;
 - imena enot, ki temeljijo na enotah čevljev, funt in sekunda ter na nekaterih drugih sorodnih enotah;
 - imena drugih enot.

0.3.2 Opomba glede enot veličin z dimenzijo ena

Koherentna enota za katerokoli veličino z dimenzijo ena je število ena, simbol 1. Pri izražanju vrednosti takšne veličine se simbol enote, 1, navadno ne piše.

ZGLED:

$$\text{Lomni količnik } n = 1,53 \times 1 = 1,53$$

Za desetiške večkratnike in manjkrajnike te enote naj se predpone ne uporabljajo. Namesto predpon se lahko uporabljajo potence števila 10.

ZGLED:

$$\text{Reynoldsovo število } Re = 1,32 \times 10^3$$

Ker je ravninski kot na splošno izražen z razmerjem med dvema dolžinama in prostorski kot z razmerjem med dvema ploščinama, je CGPM leta 1995 v mednarodnem sistemu enot določil, da sta radian, rad, in steradian, sr, brezdimenzijski "izpeljani" enoti. Torej se veličini ravninski kot in prostorski kot obravnavata kot izpeljani veličini z dimenzijo ena. Enoti radian in steradian se lahko izpustita ali pa uporabljata v izrazih za izpeljane enote, da je lažje razlikovati med veličinami z drugačno naravo, vendar enako dimenzijo.

0.4 Številske navedbe

Vsa števila v stolpcu "Definicije" so točna.

Če so števila v stolpcu "Pretvorniki in opombe" točna, je v oklepaju za številom dodana beseda "točno".

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>

Veličine in enote – 4. del: Toplota

1 Namen

Ta del ISO 31 podaja imena in simbole za veličine in enote toplote. Kjer je primerno, so podani tudi pretvorniki (pretvorni faktorji).

2 Zveza z drugimi standardi

Standardi, navedeni v nadaljevanju, vsebujejo določila, ki s sklicevanjem v tem besedilu tvorijo tudi določila tega dela ISO 31. Ob izdaji je bil navedeni standard veljaven. Vsi standardi se pregledujejo in stranke naj v pogodbah, ki temeljijo na tem delu ISO 31, uporabljajo najnovejše izdaje spodaj navedenih standardov. Člani IEC in ISO vzdržujejo register trenutno veljavnih mednarodnih standardov.

ISO 31-0:1992, *Veličine in enote – 0. del: Splošna načela*

ISO 31-8:1992, *Veličine in enote – 8. del: Fizikalna kemija in molekulska fizika*

Metrologia, **27** (1990), No. 1.

3 Imena in simboli

Imena in simboli za veličine in enote toplote so podani na naslednjih straneh.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>

TOPLOTA				Veličine
Zap. št.	Veličina	Simbol	Definicija	Opombe
4-1	termodinamična temperatura	$T, (\theta)$		Termodinamična temperatura je ena od osnovnih veličin, na katerih temelji SI.
4-2	Celzijeva temperatura	t, ϑ	$t = T - T_0$ kjer je po definiciji $T_0 = 273,15 \text{ K}$.	Termodinamična temperatura T_0 je točno za 0,01 K nižja od termodinamične temperature trojne točke vode.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 31-4+A1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-52c8-481b-883b-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>

Enote				TOPLOTA
Zap. št.	Ime enote	Mednarodni simbol enote	Definicija	Pretvorniki in opombe
4-1.a	kelvin	K	Kelvin, enota termodinamične temperature, je $1/273,16$ termodinamične temperature trojne točke vode.	Enoti termodinamičnega in Celzijevega temperaturnega intervala ali temperaturne razlike sta enaki. CGPM je priporočil, naj se takšni intervali ali razlike izražajo v kelvinih (K) ali stopinjah Celzija ($^{\circ}\text{C}$). Druga imena in simboli, kot sta "stopinja" ali "st", niso dovoljeni. Opozoriti je treba, da mora biti pred simbolom $^{\circ}\text{C}$ presledek (glej ISO 31-0:1992, točka 3.4).
4-2.a	stopinja Celzija	$^{\circ}\text{C}$	Stopinja Celzija je posebno ime za kelvin pri navajanju Celzijeve temperature.	<p>Mednarodna temperaturna lestvica iz 1990 (ITS-90) Skladno z resolucijo 7 na 18. CGPM, 1987, je CIPM v letu 1989 za praktične meritve sprejel Mednarodno temperaturno lestvico 1990. Ta temelji na več stalnih točkah in interpolacijskih postopkih z uporabo določenih merilnih instrumentov in definira temperaturo do 0,65 K. Je naslednica Mednarodne praktične temperaturne lestvice iz leta 1968, IPTS-68 (dopolnjena izdaja 1975), in Začasne temperaturne lestvice od 0,5 K do 30 K iz leta 1976.</p> <p>Veličini, ki ustrežata termodinamični temperaturi in Celzijevi temperaturi, določeni s to lestvico, sta označeni s T_{90} in t_{90} (zamenjujeta T_{68} in t_{68}, določeni z IPTS-68), kjer je</p> $t_{90} = T_{90} - T_0$ <p>T_{90} se imenuje tudi mednarodna Kelvinova temperatura in t_{90} mednarodna Celzijevega temperatura. Enoti za T_{90} in t_{90} sta kelvin, K, oziroma stopinja Celzija, $^{\circ}\text{C}$, kar velja tudi za T in t. Za nadaljnje informacije glej <i>Metrologia</i>, 27 (1990), št. 1.</p>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST ISO 31-4+A1:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d476bdf-5205-4817-8024-4e0b820e026e/sist-iso-31-4a1-2007>