

2023

Tepelněizolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace -  
Pravidla výpočtu

ČSN  
EN ISO 12241

72 7006

idt ISO 12241:2022

Thermal insulation for building equipment and industrial installations - Calculation rules

Isolation thermique des équipements de bâtiments et des installations industrielles - Méthodes de calcul

Wärmedämmung an haus- und betriebstechnischen Anlagen - Berechnungsregeln

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 12241:2022. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 12241:2022. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN ISO 12241 (72 7006) z ledna 2023.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 12241:2022 do soustavy norem ČSN.

Zatímco ČSN EN ISO 12241 z ledna 2023 převzala EN ISO 12241:2022 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 7345 zavedena v ČSN EN ISO 7345 (73 0553) Tepelné chování budov a stavebních dílců - Fyzikální veličiny a definice

ISO 9346 zavedena v ČSN EN ISO 9346 (73 0554) Tepelně vlhkostní vlastnosti budov a stavebních materiálů - Fyzikální veličiny pro přenos hmoty - Slovník

ISO 13787 zavedena v ČSN EN ISO 13787 (73 0313) Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov

a průmyslové instalace - Stanovení deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti

ISO 13788 zavedena v ČSN EN ISO 13788 (73 0544) Tepelně-vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody

ISO 23993 zavedena v ČSN EN ISO 23993 (73 0328) Tepelněizolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace - Stanovení návrhové tepelné vodivosti

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 8497 (73 0556) Tepelná izolace - Stanovení vlastností prostupu tepla v ustáleném stavu tepelné izolace pro kruhové potrubí

ČSN EN ISO 9229 (72 7000) Tepelné izolace - Terminologie

ČSN EN ISO 9251 (73 0552) Tepelná izolace - Podmínky šíření tepla a vlastnosti materiálů - Slovník

ČSN EN ISO 9288 (73 0555) Tepelná izolace - Šíření tepla sáláním - Slovník

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly ke kapitolám 6.1, A.3.1 a k obrázku A.3 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze, IČO 68407700, Ing. Vít Koverdinský, Ph.D.

Technická normalizační komise: TNK 43 Stavební tepelná technika

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Hana Dvořáková

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 12241

Červen 2022

ICS 91.120.10; 91.140.01

Nahrazuje EN ISO

12241:2008

Tepelněizolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace –  
Pravidla výpočtu  
(ISO 12241:2022)

Thermal insulation for building equipment and industrial installations –  
Calculation rules  
(ISO 12241:2022)

Isolation thermique des équipements de  
bâtiments  
et des installations industrielles – Méthodes  
de calcul  
(ISO 12241:2022)

Wärmedämmung an haus- und  
betriebstechnischen Anlagen –  
Berechnungsregeln  
(ISO 12241:2022)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2022-05-29.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



**Evropský výbor pro normalizaci**  
**European Committee for Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation**  
**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

© 2022 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN ISO 12241:2022 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

# Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 12241:2022) vypracovala technická komise ISO/TC 163 Tepelné chování a potřeba energie pro vnitřní prostředí staveb ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 89 Tepelné vlastnosti budov a stavebních dílců, jejíž sekretariát zajišťuje SIS.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2022 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do prosince 2022.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN ISO 12241:2008.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CEN.

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republika Severní Makedonie, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 12241:2022 byl schválen CEN jako EN ISO 12241:2022 bez jakýchkoliv modifikací.

Evropská předmluva.....	4
.....	
Předmluva.....	6
.....	
Úvod.....	7
.....	
<b>1.....</b> Předmět normy.....	8
.....	
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	8
.....	
<b>3.....</b> Termíny, definice a značky.....	8
.....	
<b>3.1.....</b> Termíny a definice.....	8
.....	
<b>3.2.....</b> Značky.....	9
.....	
<b>3.3.....</b> Indexy.....	10
.....	
<b>4.....</b> Výpočtová pravidla a vzorce pro přenos tepla.....	11
.....	
<b>4.1.....</b> Základní rovnice přenosu tepla.....	11
.....	
<b>4.1.1...</b> Obecně.....	11
.....	
<b>4.1.2...</b> Vedení tepla.....	11
.....	
<b>4.1.3...</b> Součinitel přestupu	

tepla.....	
... 16	
<b>4.1.4... Odpor při přestupu tepla</b>	
vně.....	22
<b>4.1.5... Součinitel prostupu</b>	
tepla.....	
... 22	
<b>4.1.6... Tepelný</b>	
tok.....	
..... 23	
<b>4.1.7... Teploty na rozhraních</b>	
vrstev.....	
23	
<b>4.2..... Stanovení vlivu tepelných</b>	
mostů.....	24
<b>4.2.1 ..</b>	
Obecně.....	
..... 24	
<b>4.2.2 .. Tepelné mosty související s izolačním</b>	
systemem.....	24
<b>4.2.3 .. Tepelné mosty související</b>	
s instalací.....	25
<b>4.3..... Stanovení celkového tepelného toku pro rovinné stěny, potrubí a kulové</b>	
plochy.....	25
<b>4.4..... Povrchová</b>	
teplota.....	
..... 26	
<b>4.5..... Zamezení povrchové</b>	
kondenzace.....	
26	
<b>5..... Výpočet změny teploty v potrubích, nádobách</b>	
a zásobnících.....	27
<b>5.1.....</b>	
Obecně.....	
..... 27	
<b>5.2..... Podélná změna teploty</b>	
v potrubí.....	
27	

5.3..... Změna teploty a doba ochlazení v potrubích, nádobách a zásobnících.....	28
6..... Výpočet doby ochlazování a zamrznutí nepohybujících se kapalin.....	28
6.1..... Výpočet doby ochlazování pro danou tloušťku izolace pro zamezení zamrznutí vody v potrubí.....	28
6.2..... Výpočet doby zamrznutí vody v potrubí.....	29
7 ..... Výpočet tepelných ztrát potrubí uložených v zemi.....	29
7.1..... Obecně.....	29
7.2..... Jednotlivé bezkanálové vedení.....	29
7.2.1... Neizolované potrubí.....	30
7.2.2... Izolované potrubí.....	30
7.3..... Ostatní případy.....	31
<b>Příloha A</b> (informativní) Tepelné mosty.....	32
<b>Příloha B</b> (informativní) Příklady.....	45
Bibliografie.....	52

# Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členské orgány ISO). Práce na přípravě mezinárodních norem obvykle provádějí technické komise ISO. Každý členský orgán, který má zájem o předmět, pro který byla zřízena technická komise, má právo být v této komisi zastoupen. Práce se účastní také mezinárodní vládní a nevládní organizace ve spolupráci s ISO. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité k vypracování tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména je třeba poukázat na různá schvalovací kritéria potřebná pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly směrnic ISO/IEC, část 2 (viz [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL:

[www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Tento dokument vypracovala Technická komise ISO/TC 163 *Tepelné vlastnosti a spotřeba energie v prostředí budov*, subkomise SC 2, *Výpočtové metody*, ve spolupráci s Evropským výborem pro normalizaci (CEN) technickou komisí CEN/TC 89 *Tepelné vlastnosti budov a stavebních dílců*, v souladu s Dohodou o technické spolupráci mezi ISO a CEN (Vídeňská dohoda).

Toto třetí vydání ruší a nahrazuje druhé vydání (ISO 12241:2008), které bylo technicky přepracováno.

Mezi hlavní změny patří:

- jak vypočítat konvektivní část součinitele přestupu tepla na vnějším povrchu;
- jak zohlednit tepelné mosty v obecném výpočtu tepelných ztrát;
- pro informativní účely poskytnout metodiku výpočtu vlivu tepelných mostů (armatur apod.).

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách: [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).



# Úvod

Metody vztahující se k vedení tepla jsou přímými matematickými odvozeními z Fourierova zákona vedení tepla, takže v jednotlivých členských zemích neexistuje žádný významný rozdíl v použitých rovnicích. Nicméně, pro proudění a sálání nejsou pro praktické použití k dispozici žádné metody, které by byly matematicky odvozené z Newtonova zákona ochlazování a Stefan-Boltzmanova zákona o tepelném záření bez využití některých empirických prvků. Zvláště pro proudění je vytvořena řada lišících se rovnic založených na laboratorních údajích. Různé rovnice se staly populárními v různých zemích a nejsou k dispozici žádné exaktní způsoby, jak mezi těmito rovnicemi vybírat.

V rámci níže uvedených omezení lze tyto metody použít pro většinu typů problémů v průmyslu, v tepelných izolacích a přenosu tepla.

- a) Tyto metody neuvažují s prostupem vzduchu či propustností tepelného záření transparentními látkami.
- b) Rovnice v těchto výpočetních metodách pro své řešení vyžadují, aby některé systémové veličiny byly známy, dány, předpokládány nebo měřeny. Ve všech případech závisí přesnost výsledků na přesnosti vstupních veličin. Tento dokument neobsahuje návody na přesné měření kterékoliv z veličin. Nicméně, norma obsahuje dostatečně ověřené návody pro odhad některých parametrů mnoha průmyslových tepelných soustav.
- c) Pokud se výpočty v ustáleném stavu používají v proměnlivém tepelném prostředí (například celoročně pracující procesní zařízení ve venkovním prostředí), je pro výpočty v tomto dokumentu nutné použít místní klimatická data založená na ročních průměrech nebo ročních extrémech klimatických proměnných (v závislosti na povaze příslušného výpočtu).
- d) Uživatel by především neměl z metod tohoto dokumentu vyvozovat, že lze spolehlivě zajistit kvalitu izolace nebo zamezit kondenzaci na základě minimálních, jednoduchých měření a aplikaci základních výpočtových metod zde uvedených. U většiny průmyslových povrchů s tokem tepla neexistuje izotermní stav (není jediná homogenní teplota po celém povrchu), ale spíše proměnlivý teplotní profil. Navíc, tepelný tok povrchem v jakémkoli místě je funkcí několika proměnných, které nejsou přímo vztažené ke kvalitě izolace. Mezi jinými tyto proměnné zahrnují okolní teplotu, pohyb vzduchu, drsnost a emisivitu povrchu s tepelným tokem a výměnu sáláním s okolními povrchy (které se často značně liší). Pro výpočet zamezení kondenzace je důležitým faktorem proměnlivost místní vlhkosti.
- e) S výjimkou vnitřního prostředí budov, průměrná teplota okolních ploch zřídka odpovídá teplotě vzduchu. Měření povrchových teplot okolních ploch, a emisivita je nad rámec tohoto dokumentu. Z těchto důvodů nelze za spolehlivý indikátor kvality izolace či zamezení kondenzace považovat povrchovou teplotu ani teplotní rozdíl mezi povrchem a vzduchem.

Kapitoly 4 a 5 tohoto dokumentu udávají výpočtové metody použité pro návrh technických izolací, které nejsou pokryty jinými detailnějšími normami.

Kapitoly 6 a 7 tohoto dokumentu jsou úpravami obecné rovnice pro typické aplikace výpočtu tepelného toku, poklesu teploty a doby zamrznutí v potrubích a v nádobách. Tento dokument se nezabývá tepelnou izolací topných nebo chladicích systémů, jako je např. kotel a lednička.

Přílohy A a B tohoto dokumentu jsou pouze informativní.

# 1 Předmět normy

Tento dokument stanovuje pravidla pro výpočet tepelně-přenosových vlastností vybavení budov a průmyslových instalací, převážně za časově ustálených podmínek. Uvádí také zjednodušený přístup k zahrnutí tepelných mostů do výpočtů.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**