

STN	Tepelná izolácia technických zariadení budov a priemyselných inštalácií Výpočtové pravidlá (ISO 12241: 2022, opravená verzia 2022-11)	STN EN ISO 12241 73 0556
------------	--	--

Thermal insulation for building equipment and industrial installations
Calculation rules

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

Wärmedämmung für haus- und betriebstechnischen Anlagen
Berechnungsregeln

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou európskej normy EN ISO 12241: 2022.
Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.
STN EN ISO 12241 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN ISO 12241: 2022.
It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.
STN EN ISO 12241 has the same status as the official versions.

Nahradenie predchádzajúcich dokumentov

Táto slovenská technická norma nahrádza anglickú verziu STN EN ISO 12241 z januára 2023,
ktorá od 1. 1. 2023 nahradila STN EN ISO 12241 z januára 2009 v celom rozsahu.

136143

Národný predhovor

Obrázky v tejto STN sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z ISO, © 2022 ISO, ref. č. ISO 12241: 2022 E.

Táto norma obsahuje 3 národné poznámky.

Normatívne referenčné dokumenty

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek 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 a TNI možno získať na webovom sídle www.unms.sk.

ISO 7345 prijatá ako STN EN ISO 7345 Tepelnotechnické vlastnosti budov a stavebných konštrukcií. Fyzikálne veličiny a definície (ISO 7345) (73 0543)

ISO 9346 prijatá ako STN EN ISO 9346 Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov a stavebných materiálov. Fyzikálne veličiny pre prenos látky. Slovník (ISO 9346) (73 0554)

ISO 13787 prijatá ako STN EN ISO 13787 Tepelnoizolačné výrobky na technické zariadenia budov a priemyselné prevádzky. Stanovenie deklarovanej hodnoty súčiniteľa tepelnej vodivosti (ISO 13787) (73 0598)

ISO 13788 prijatá ako STN EN ISO 13788 Tepelno-vlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútorňá povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtové metódy (ISO 13788) (73 0594)

ISO 23993 prijatá ako STN EN ISO 23993 Tepelnoizolačné výrobky pre technické zariadenia budov a priemyselné prevádzky. Stanovenie výpočtovej hodnoty súčiniteľa tepelnej vodivosti (ISO 23993) (73 0711)

Zmeny oproti predchádzajúcej norme

Hlavné zmeny oproti predchádzajúcemu vydaniu sú tieto:

- ako vypočítať podiel prúdenia na hodnote súčiniteľa prestupu tepla povrchom;
- ako zaviesť tepelné mosty do všeobecného výpočtu tepelných strát;
- poskytuje podrobné údaje spolu s metódou výpočtu armatúr (tepelných mostov), len informatívne.

Táto opravená verzia ISO 12241: 2022 obsahuje nasledujúce opravy:

Tabuľka 4, strana 2: Hlavička (voľné prúdenie/Nusseltovo číslo) bola odstránená, pretože informácie na 2. strane patria do prvku tabuľky „Nútené prúdenie“.

A.2: Tri výskyty „do“ boli opravené na mínus „-“.

B.2: V nasledujúcom vzorci bolo 101,510 opravené na 101,595:

$$Nu_{free} = (0,752 + 0,303 \cdot (8,51 \cdot 10^8)^{1/6})^2 = 101,595$$

Vypracovanie slovenskej technickej normy

Spracovateľ: Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Bratislava, Ing. Anna Pauliková

Technická komisia: TK 58 Tepelná ochrana budov

**Tepelná izolácia technických zariadení budov
a priemyselných inštalácií
Výpočtové pravidlá
(ISO 12241: 2022, opravená verzia 2022-11)**

Thermal insulation for building equipment
and industrial installations
Calculation rules
(ISO 12241: 2022, Corrected version 2022-11)

Isolation thermique des équipements de bâtiments
et des installations industrielles
Méthodes de calcul
(ISO 12241: 2022, Version corrigée 2022-11)

Wärmedämmung für haus- und betriebstechnischen
Anlagen
Berechnungsregeln
(ISO 12241: 2022, korrigierte Fassung 2022-11)

Túto európsku normu schválil CEN 29. mája 2022.

Túto európsku normu opravilo a znovu vydalo Riadiace stredisko CEN-CENELEC 23. novembra 2022.

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 údaje 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, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

CEN

Európsky výbor pre normalizáciu
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Riadiace stredisko CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

Obsah

strana

Európsky predhovor	5
Úvod	6
1 Predmet.....	7
2 Normatívne odkazy	7
3 Termíny, definície a značky.....	7
3.1 Termíny a definície	7
3.2 Značky.....	7
3.3 Dolné indexy	9
4 Výpočtové pravidlá a rovnice šírenia tepla.....	10
4.1 Základné rovnice šírenia tepla.....	10
4.2 Stanovenie vplyvu tepelných mostov	24
4.3 Určenie celkového tepelného toku v rovinných stenách, potrubiach a guliach.....	25
4.4 Povrchová teplota.....	25
4.5 Predchádzanie povrchovej kondenzácii.....	25
5 Výpočet zmeny teploty v potrubiach, nádržiach a zásobníkoch.....	26
5.1 Všeobecne	26
5.2 Pozdĺžna zmena teploty v potrubí.....	27
5.3 Zmena teploty a času ochladenia v potrubiach, nádržiach a zásobníkoch.....	27
6 Výpočet času ochladenia a zamrznutia stojatých kvapalín.....	28
6.1 Výpočet času ochladenia na zabránenie zamrznutia vody v potrubí.....	28
6.2 Výpočet času zamrznutia vody v potrubí.....	28
7 Výpočet tepelných strát podzemných potrubí.....	29
7.1 Všeobecne	29
7.2 Samostatné potrubie bez kanálov	29
7.3 Iné prípady.....	31
Príloha A (informatívna) – Tepelné mosty	32
A.1 Tepelné mosty súvisiace s izoláciou.....	32
A.2 Tepelné mosty súvisiace so zariadením v potrubnej izolácii.....	33
A.3 Vyčnievajúce tepelné mosty s približne konštantným prierezom.....	41
Príloha B (informatívna) – Prípady	44
B.1 Príklad použitia Nusseltovho čísla.....	44
B.2 Prípad A.....	44
B.3 Prípad B.....	45
B.4 Pokles teploty v potrubí.....	46
B.5 Pokles teploty v zásobníku	47
B.6 Čas chladenia a mrznutia v potrubí	48
B.7 Potrubie uložené v zemi.....	49
B.8 Požadovaná hrúbka izolácie na vylúčenie povrchovej kondenzácie	50
Literatúra	51

Európsky predhovor

Tento dokument (EN ISO 12241: 2022) vypracovala technická komisia ISO/TC 163 Tepelnotechnické vlastnosti a potreba energie v budovách v spolupráci s technickou komisiou CEN/TC 89 Tepelnotechnické vlastnosti budov a stavebných konštrukcií, ktorej sekretariát je v SIS.

Tejto európskej norme sa musí priznať postavenie národnej normy buď vydaním identického textu, alebo oznámením najneskôr do decembra 2022 a národné normy, ktoré sú s ňou v rozpore, sa musia zrušiť najneskôr do decembra 2022.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CEN nezodpovedá za identifikáciu ktoréhokoľvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

Tento dokument nahrádza EN ISO 12241: 2008.

Tento dokument bol pripravený na základe normalizačnej požiadavky, ktorú CEN predložila Európska komisia a Európske združenie voľného obchodu.

Akákoľvek spätná väzba a otázky k tomuto dokumentu sa majú adresovať národnému normalizačnému orgánu používateľov. Kompletný zoznam týchto orgánov je na webovom sídle CEN.

V súlade s vnútornými predpismi CEN-CENELEC túto európsku normu sú povinné prevziať národné normalizačné organizácie týchto krajín: Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunsko, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédsko, Talianska a Turecko.

Oznámenie o schválení

Text medzinárodnej normy ISO 12241: 2022, opravená verzia 2022-11 schválil CEN ako EN ISO 12241: 2022 bez akýchkoľvek modifikácií.

Úvod

Metódy súvisiace s vedením tepla sú matematicky priamo odvodené z Fourierovho zákona vedenia tepla, takže neexistuje žiadny významný rozdiel v rovniciach používaných v členských krajinách. Na prúdenie a sálanie však neexistujú v praxi žiadne metódy, ktoré by sa bez určitého empirického prvku dali matematicky nadviazať na Newtonov zákon ochladzovania alebo Stefanov-Boltzmanov zákon sálania tepla. Najmä na prúdenie sa vyvinuli mnohé diferenciálne rovnice na základe laboratórnych údajov. V rozličných krajinách sa popularizovali rozličné rovnice, pričom nie je dostupný žiadny presný spôsob voľby medzi týmito rovnicami.

V rámci nižšie uvedených obmedzení sa tieto metódy môžu použiť na väčšinu typov problémov šírenia tepla pri tepelnej ochrane priemyselných zariadení.

- a) Tieto metódy nezohľadňujú prúdenie vzduchu ani sálanie tepla cez priehľadné izolačné látky.
- b) Rovnice v týchto metódach vyžadujú na svoje riešenie, aby niektoré systémové premenné veličiny boli známe, dané, predpokladané alebo namerané. Vo všetkých prípadoch presnosť výsledkov závisí od presnosti vstupných premenných. Tento dokument neobsahuje žiadne pokyny na presné meranie žiadnej z premenných. Obsahuje však návody, ktoré sa osvedčili ako dostatočné na odhad niektorých premenných pre mnohé priemyselné tepelné systémy.
- c) Keď sa výpočty v ustálenom stave používajú v prostredí s meniacou sa teplotou okolia (zariadenia v celoročnej prevádzke, napr. na voľnom priestranstve), na výpočty v tomto dokumente je potrebné použiť miestne údaje o počasí založené na ročných priemerných hodnotách alebo ročných extrémnych hodnotách počasia (v závislosti od podstaty konkrétneho výpočtu).
- d) V prvom rade používateľ metód tejto normy nemá vychádzať z toho, že kvalitu tepelnej izolácie alebo vylúčenie kondenzácie vody je možné spoľahlivo zabezpečiť na základe niekoľkých jednoduchých meraní a použitia základných výpočtových metód uvedených v tejto norme. Väčšina povrchov priemyselných izolácií prenášajúcich teplo nie je izotermálna (nevykazuje rovnomerné rozloženie teploty na povrchovej ploche), ale má skôr kolísavý teplotný profil. Okrem toho tepelný tok prechádzajúci povrchovou plochou závisí v ktoromkoľvek bode od niekoľkých premenných, ktoré priamo nesúvisia s kvalitou tepelnej izolácie. Medzi tieto premenné patria teplota prostredia, pohyb vzduchu, drsnosť a emisivita povrchovej plochy prenášajúcej teplo a sálavá výmena s okolitými plochami (ktorá často veľmi kolíše). Na výpočet tvorby vodného kondenzátu je dôležitým faktorom aj premenlivosť miestnej vlhkosti vzduchu.
- e) Okrem vnútra budov priemerná teplota sálavého pozadia málokedy zodpovedá teplote vzduchu, a meranie teploty pozadia, emisivity a vystavených plôch je nad rámec predmetu tohto dokumentu. Z týchto dôvodov nie je možné použiť ani povrchovú teplotu, ani teplotný rozdiel medzi povrchom a okolitým vzduchom ako spoľahlivý ukazovateľ izolačnej schopnosti alebo zamedzenia kondenzácie vody.

V kapitolách 4 a 5 tohto dokumentu sa uvádzajú metódy používané pri tepelnotechnických výpočtoch tepelných izolácií v priemysle, na ktoré sa nevzťahujú konkrétnejšie normy.

Kapitoly 6 a 7 tohto dokumentu obsahujú príklady použitia všeobecných rovníc v špecifických prípadoch výpočtu tepelného toku, teplotného spádu a doby mrznutia v potrubiach a iných nádržiach. Tento dokument sa nezaobera tepelnou izoláciou vykurovacích/chladiacich systémov, ako sú kotle a chladnička.

Prílohy A a B tohto dokumentu sú len informatívne.

1 Predmet

Tento dokument poskytuje pravidlá výpočtu vlastností súvisiacich so šírením tepla v technických zariadeniach budov a priemyselných inštaláciách, predovšetkým v podmienkach ustáleného stavu. Tento dokument tiež poskytuje zjednodušený prístup k výpočtu tepelných mostov.

2 Normatívne odkazy

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

ISO 7345 *Thermal performance of buildings and building components – Physical quantities and definitions*. [Tepelnotechnické vlastnosti budov a stavebných konštrukcií. Fyzikálne veličiny a definície.]

ISO 9346 *Hygrothermal performance of buildings and building materials – Physical quantities for mass transfer – Vocabulary*. [Tepelno-vlhkostné vlastnosti budov a stavebných materiálov. Fyzikálne veličiny pre prenos látky. Slovník.]

ISO 13787 *Thermal insulation products for building equipment and industrial installations – Determination of declared thermal conductivity*. [Tepelnoizolačné výrobky na technické zariadenia budov a priemyselné prevádzky. Stanovenie deklarovanej hodnoty súčiniteľa tepelnej vodivosti.]

ISO 13788 *Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation – Calculation methods*. [Tepelno-vlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútoraná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtové metódy.]

ISO 23993 *Thermal insulation products for building equipment and industrial installations – Determination of design thermal conductivity*. [Tepelnoizolačné výrobky pre technické zariadenia budov a priemyselné prevádzky. Stanovenie výpočtovej hodnoty súčiniteľa tepelnej vodivosti.]

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN