

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.140.01; 91.120.10 **Duben 2009**

ČSN
EN ISO 12241
72 7006

Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace – Pravidla výpočtu

idt ISO 12241:2008

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 12241:2008. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 12241:2008. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN ISO 12241 (72 7006) z února 2009.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 12241:2008 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 12241 z února 2009 převzala EN ISO 12241:2008 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Toto vydání bylo technicky revidováno, včetně metod stanovení opravných členů pro součinitel prostupu tepla a lineární součinitel prostupu tepla pro potrubí. K výpočtu celkových tepelných ztrát v průmyslových instalacích jsou opravné členy přičítány k vypočítanému součiniteli prostupu tepla pro získání celkového součinitele prostupu tepla.

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 7345 zavedena v ČSN EN ISO 7345 (73 0553) Tepelná izolace – 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 10211 zavedena v ČSN EN ISO 10211 (73 0551) Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Výpočet tepelných toků a povrchových teplot - Podrobné výpočty

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

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Tomáš Matuška, Ph.D., IČ 67401678

Technická normalizační komise: TNK 43 Stavební tepelná technika

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Miloslava Syrová

EVROPSKÁ NORMA EN ISO 12241
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Červen 2008

ICS 91.140.01; 91.120.10 Nahrazuje EN ISO 12241:1998

Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace -
Pravidla výpočtu
(ISO 12241:2008)

Thermal insulation for building equipment and industrial installations -
Calculation rules
(ISO 12241:2008)

Isolation thermique des équipements de bâtiments
et des installations industrielles - Méthodes de calcul
(ISO 12241:2008)

Wärmedämmung an haus- und betriebstechnischen Anlagen -
Berechnungsregeln
(ISO 12241:2008)

Tato evropská norma byla schválena CEN 2008-05-01.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru 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, má stejný status jako oficiální verze.

CEN

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

Řídicí centrum: rue de Stassart 36, B-1050 Brusel

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Estonska, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Předmluva

Tento dokument (EN ISO 12241:2008) byl připraven technickou komisí ISO/TC163 „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 2008 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 2008.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litevska, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Oznámení o schválení

Text normy ISO 12241:2008 byl schválen CEN jako EN ISO 12241:2008 bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 7

1 Předmět normy 8

2 Citované normativní dokumenty 8

3 Termíny , definice a značky 8

3.1 Termíny a definice 8

3.2 Definice značky 8

3.3 Indexy 9

4 Výpočtové metody pro přenos tepla 10

4.1 Základní rovnice přenosu tepla 10

4.1.1 Všeobecně 10

4.1.2 Vedení tepla 10

4.1.3	Součinitel přestupu tepla	14
4.1.4	Součinitel prostupu tepla	17
4.1.5	Teploty na rozhraních vrstev	18
4.2	Povrchová teplota	19
4.2.1	Všeobecně	19
4.2.2	Příklad výpočtu pro vztažnou tloušťku C_c	19
4.3	Zamezení povrchové kondenzaci	21
4.4	Stanovení celkového tepelného toku pro rovinné stěny, potrubí a kulové plochy	24
5	Výpočet změny teploty v potrubích, nádobách a zásobnících	25
5.1	Podélná změna teploty v potrubí	25
5.2	Změna teploty a doba zchlazení v potrubích, nádobách a zásobnících	25
6	Výpočet doby zchlazení a zamrznutí nepohybujících se kapalin	26
6.1	Výpočet doby zchlazení pro danou tloušťku izolace pro zamezení zamrznutí vody v potrubí	26
6.2	Výpočet doby zamrznutí vody v potrubí	27
7	Stanovení vlivu tepelných mostů	28
7.1	Všeobecně	28
7.2	Výpočet opravných členů pro rovinné povrchy	28
7.3	Výpočet opravných členů pro potrubí	29
8	Potrubí uložená v zemi	29
8.1	Všeobecně	29
8.2	Výpočet tepelné ztráty potrubí (jedné trasy) uloženého přímo v zemině	29
8.2.1	Neizolované potrubí	29
8.2.2	Izolované potrubí	30
8.3	Ostatní případy	31
Příloha A	(normativní) Tepelné mosty v izolačních systémech potrubních rozvodů	32
Příloha B	(informativní) Vystupující tepelné mosty o přibližně konstantním průřezu	34
B.1	Všeobecně	34
B.2	Izolovaná nebo volná čelní plocha	36

B.3 Kotvicí konstrukce 36

B.4 Čelní plocha žebra je v dobrém tepelném kontaktu s volnými kovovými podpěrami 37

Strana

Příloha C (informativní) Příklady 38

C.1 Výpočet potřebných tloušťek izolace pro dvojrstvou stěnu topeniště 38

C.2 Hustota tepelného toku a povrchová teplota izolovaného potrubí 39

C.3 Pokles teploty v potrubí 39

C.4 Pokles teploty v zásobníku 40

C.5 Doby zchlazení a zamrznutí v potrubí 40

C.6 Podzemní potrubí 41

C.7 Potřebná tloušťka izolace pro zamezení povrchové kondenzace 42

Bibliografie 43

Úvod

Metody vztahující se k vedení tepla jsou přímými matematickými odvozeními z Fourierova zákona vedení tepla a mezinárodní shoda je tedy čistě záležitostí matematického ověření. V členských zemích neexistuje žádný významný rozdíl v použitých rovnicích. Nicméně, pro proudění a sálání se v praxi nepoužívají žádné metody, které by byly matematicky vystopovatelné k Newtonovu zákonu ochlazování a Stefan-Boltzmanovu zákonu o tepelném záření bez 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 vybírat mezi těmito rovnicemi.

Tyto metody mohou být s jistými omezeními použity na většinu výpočtů týkajících se přenosu tepla v oboru technických izolací.

Tyto metody neuvažují s prostupem vzduchu či propustností tepelného záření transparentními látkami.

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. Tato mezinárodní norma neobsahuje návody na přesné měření kterékoliv z veličin. Nicméně, norma obsahuje dostatečně ověřené návody pro odhad některých parametrů mnoha průmyslových tepelných soustav.

Je nutné upozornit na to, že časově ustálené výpočty jsou závislé na okrajových podmínkách. Řešení při jednom souboru okrajových podmínek často není dostatečné k charakterizaci tepelné soustavy, která pracuje v proměnlivém tepelném prostředí (například procesní zařízení provozované celoročně, ve venkovních podmínkách). V takových případech je nezbytné použít místní klimatická data založená na ročních průměrech nebo ročních extrémech klimatických proměnných (v závislosti na povaze příslušného výpočtu).

Uživatel by především neměl z metod této mezinárodní normy vyvozovat, že lze spolehlivě zajistit kvalitu izolace nebo zamezit kondenzaci na základě minimálních, jednoduchých měření a aplikací 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. Tato podmínka navrhuje požadavek četných výpočtů pro řádné modelování tepelných charakteristik jakéhokoliv povrchu. Navíc, tepelný tok povrchem v jakémkoli místě je funkcí několika proměnných, které nejsou přímo vztažené ke kvalitě izolace. Mezi jinými tyto proměnné zahrnují venkovní teplotu, pohyb vzduchu, drsnost a emisivitu povrchu s tepelným tokem a výměnu sáláním s okolními povrchy (které se často velmi mění). Pro výpočet zamezení kondenzace je důležitým faktorem proměnlivost místní vlhkosti.

S výjimkou vnitřního prostředí budov, průměrná teplota okolních ploch zřídka odpovídá teplotě vzduchu. Měření povrchových teplot okolních ploch, a emisivita je nad rámec této mezinárodní normy. 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 této mezinárodní normy udávají metody použité pro návrh technických izolací, které nejsou pokryty jinými detailnějšími normami. Uvedené metody výpočtu tepelných toků mohou být použity v aplikacích, kde není nezbytně nutné zajistit přesné hodnoty úspor tepelné energie nebo teplot povrchů (izolovaných), či kde teploty rosného bodu nejsou buď dosahovány či nejsou předmětem hodnocení.

Kapitoly 6 a 7 této normy jsou úpravami obecné rovnice pro typické aplikace výpočtu poklesu teploty a doby zamrznutí v potrubích a nádobách.

Přílohy B a C této mezinárodní normy jsou pouze pro informaci.

1 Předmět normy

Tato norma 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.