

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.140.10 Červenec 2010

Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy - Část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění

**ČSN
EN 15316-2-3**
06 0401

Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 2-3: Space heating distribution systems

Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des besoins énergétiques et d'efficacité des systèmes – Partie 2-3: Systèmes de distribution de chauffage des locaux

Heizsysteme in Gebäuden v Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen –
Teil 2-3: Wärmeverteilsysteme

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 15316-2-3:2007. 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 15316-2-3:2007. 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 15316-2-3 (06 0401) z ledna 2008.

Národní předmluva

Vypracování normy

Zpracovatel: ARCADIS Project Management, s.r.o. Praha, IČ 645 76 582, Ing. Karel Mrázek

Technická normalizační komise: TNK 93 Ústřední vytápění a příprava teplé vody

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

EVROPSKÁ NORMA EN 15316-2-3
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Červenec 2007

ICS 91.140.10

Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustav -

Část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění

Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies -
Part 2-3: Space heating distribution systems

Systemes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des
besoins énergétiques et d'efficacité
des systemes -
Partie 2-3: Systemes de distribution de chauffage
des locaux

Heizsysteme in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der
Energieanforderungen und Nutzungsgrade
der Anlagen -
Teil 2-3: Wärmeverteilungssysteme

Tato evropská norma byla schválena CEN 2007-06-21.

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.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, 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.

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

© 2007 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.

EN 15316-2-3:2007 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Úvod 7

1 Předmět normy 7

2 Citované normativní dokumenty 8

3 Definice a značky 8

3.1 Definice 8

4	Značky, jednotky a indexy	9
5	Princip metody a definice	11
6	Potřeba pomocné energie	12
6.1	Všeobecně	12
6.2	Návrhový hydraulický výkon	12
6.3	Detailní výpočtová metoda	13
6.3.1	Vstupní/výstupní údaje	13
6.3.2	Výpočtová metoda	13
6.3.3	Korekční činitele	14
6.3.3.1	Všeobecně	14
6.3.3.2	Korekční činitel pro regulaci teploty přívodní vody, f_s	14
6.3.3.3	Korekční činitel pro hydraulické sítě, f_{NET}	15
6.3.3.4	Korekční činitel pro dimenzování otopné plochy, f_{SD}	15
6.3.3.5	Korekční činitele pro hydraulické seřízení, f_{HB}	15
6.3.3.6	Korekční činitele pro zdroje tepla s vestavěným čerpadlem, $f_{G,PM}$	15
6.3.4	Činitel energetické potřeby	15
6.3.4.1	Všeobecně	15
6.3.4.2	Korekční činitel pro účinnost, f_h	17
6.3.4.3	Korekční činitel pro částečné zatížení, f_{PL}	17
6.3.4.4	Korekční činitel pro volbu návrhového bodu, f_{PSP}	18
6.3.4.5	Korekční činitel pro regulaci, f_c	18
6.3.5	Přerušovaný provoz	19
6.4	Odchyłky od podrobné výpočtové metody	20
6.5	Měsíční potřeba pomocné energie	21
6.6	Využitelná pomocná energie	21
7	Ztráta tepla částí rozvodů tepla	21
7.1	Všeobecně	21
7.2	Podrobná výpočtová metoda	21

7.2.1	Vstupní/výstupní údaje	21
7.2.2	Výpočtová metoda	22
7.2.3	Ztráty tepla příslušenství	23
7.2.4	Využitelné a nevyužitelné ztráty tepla	23
7.2.5	Celkové ztráty tepla	23
7.3	Výpočet hodnot lineárního součinitele prostupu tepla Y (W/(m.K))	23
7.4	Výpočet středního zatížení okruhu v zóně	24
8	Výpočet přívodní a zpáteční teploty v závislosti na středním zatížení rozvodu	24
8.1	Výpočet teploty otopných ploch	24
8.1.1	Všeobecně	24
8.1.2	Spojité regulace podle venkovní teploty	24

Strana

8.1.3	Spojité regulace s termostatickými ventily	25
8.1.4	Regulace zavřeno-otevřeno prostorovým termostatem	25
8.2	Vliv by-pass propojení	25
8.3	Účinek směšovacích ventilů	26
8.4	Paralelní spojení rozvodů	27
8.5	Kotlové okruhy	27
Příloha A (informativní) Přednostní postupy		
A.1	Zjednodušená výpočtová metoda pro stanovení roční potřeby pomocné energie	28
A.1.1	Vstupní/výstupní údaje	28
A.1.2	Výpočtová metoda	28
A.1.2.1	Hydraulická potřeba energie	28
A.1.2.2	Diferenční tlak v návrhovém bodu	29
A.1.2.3	Potřeba pomocné energie	29
A.1.3	Korekční činitele	30
A.1.3.1	Korekční činitel pro hydraulické sítě, f_{NET}	30
A.1.3.2	Korekční činitel pro hydraulické seřízení, f_{HBI}	30

A.1.3.3	Korekční činitel pro zdroj s integrovaným čerpadlem, $f_{G,PM}$	30
A.1.3.4	Činitel pro využitelnou pomocnou energii, $f_{aux,rbl}$	30
A.1.4	Činitel energetické potřeby	30
A.1.5	Přerušovaný provoz	31
A.1.6	Měsíční potřeba pomocné energie a využitelná pomocná energie	31
A.2	Tabulková výpočtová metoda pro stanovení roční potřeby pomocné energie	31
A.2.1	Vstupní/výstupní údaje	31
A.2.2	Výpočtová metoda, tabulkové hodnoty	32
A.2.3	Měsíční potřeba pomocné energie a využitelná pomocná energie	33
A.3	Zjednodušená výpočetní metoda pro stanovení ročních tepelných ztrát	33
A.3.1	Vstupní a výstupní údaje	33
A.3.2	Výpočtová metoda	34
A.3.3	Přibližná hodnota délky trubek okruhu rozvodu v zóně	34
A.3.4	Základní hodnoty součinitele přestupu tepla z vnější plochy (konvekce a sálání)	35
A.3.5	Přibližné stanovení hodnot Y	35
A.3.6	Ekvivalentní délka ventilů	36
A.3.7	Základní hodnoty pro exponent otopných ploch	36
A.4	Tabulková výpočtová metoda pro stanovení roční ztráty tepla rozvodu	36
A.4.1	Vstupní / výstupní údaje	36
A.4.2	Výpočtová metoda, tabulkové hodnoty	36
A.5	Příklad	37
	Bibliografie	39

Předmluva

Tento dokument (EN 15316-2-3:2007) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 228 „Tepelné soustavy v budovách“, jejíž sekretariát zajišťuje DS.

Tomuto dokumentu je nutno nejpozději do ledna 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 ledna 2008.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu (Mandát M/343) a podporuje základní požadavky směrnice EU

2002/91/ES o energetické náročnosti budov (EPBD). Je součástí souboru norem, jejichž cílem je evropská harmonizace metodiky výpočtu energetické náročnosti budov. Přehled celého souboru norem je uveden v CEN/TR 15615 „Vysvětlení obecného vztahu mezi různými normami CEN a směrnicí o energetické náročnosti budov (EPBD)“ („souhrnný dokument“).

Náplní činnosti CEN/TC 228 je:

- navrhování tepelných soustav (teplovodních, elektrických atd.);
- montáž tepelných soustav;
- uvádění tepelných soustav do provozu;
- pokyny pro provoz, údržbu a používání tepelných soustav;
- metody výpočtu projektované tepelné ztráty a tepelných příkonů (výkonů);
- metody výpočtu energetické účinnosti tepelných soustav.

Tepelné soustavy zahrnují rovněž účinek připojených soustav, např. zařízení pro přípravu teplé vody.

Všechny tyto normy jsou systémové normy, tzn., že se opírají o požadavky kladené na soustavu jako celek a nezabývají se požadavky na jednotlivé výrobky v soustavě.

Je-li to možné, uvádějí se odkazy na jiné evropské nebo mezinárodní normy a jiné výrobkové (předmětové) normy. Avšak použití výrobků splňujících konkrétní výrobkovou normu ještě nezaručuje splnění požadavků na soustavu.

Požadavky jsou uváděny ve formě požadavků na funkční vlastnosti, tj. požadavky související s funkcí soustavy a nepředepisují tvar, materiály, rozměry apod.

Směrnice popisují způsoby, jak splnit požadavky, ale mohou být použity i jiné způsoby plnění funkčních požadavků, jestliže lze jejich splnění prokázat.

Tepelné soustavy se v členských zemích liší, a to v důsledku rozdílných klimatických podmínek, zvyklostí a národních předpisů. Proto jsou v některých případech požadavky klasifikovány, aby bylo možno brát zřetel na národní a individuální potřeby.

V případech, kdy norma odporuje národním předpisům, mají se dodržovat národní předpisy.

EN 15316 Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy sestává z těchto částí:

Část 1: Všeobecné požadavky

Část 2-1: Sdílení tepla pro vytápění

Část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění

Část 3-1: Soustavy pro přípravu teplé vody, charakteristiky potřeb (požadavky na odběr vody)

Část 3-2: Soustavy pro přípravu teplé vody, rozvody

Část 3-3: Soustavy pro přípravu teplé vody, příprava

Část 4-1: Výroba tepla k vytápění, kotle

Část 4-2: Výroba tepla k vytápění, tepelná čerpadla

Část 4-3: Výroba tepla, tepelné solární soustavy

Část 4-4: Výroba tepla, kogenerační soustavy (pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla) integrované do budovy

Část 4-5: Výroba tepla k vytápění, účinnost a vlastnosti dálkového zásobování teplem a soustav o velkém objemu

Část 4-6: Výroba tepla, fotovoltaické soustavy

Část 4-7: Výroba tepla k vytápění, spalování biomasy

V souladu s Vnitřními předpisy CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharsko, České republiky, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Úvod

V rozvodu otopné soustavy se energie přenáší teplotonosnou látkou z části soustavy pro výrobu tepla do části soustavy pro sdílení tepla (otopné plochy). Vzhledem k tomu, že okruh otopné soustavy není adiabatický, je část přenášené energie uvolňována do okolního prostředí. Rovněž je potřebná energie k rozvodu teplotonosné látky v okruhu otopné soustavy. Ve většině případů je nutná elektrická energie k pohonu oběhových čerpadel. To vede k potřebě dodatečné tepelné a elektrické energie.

Tepelná energie vydaná okruhem otopné soustavy a elektrická energie požadovaná pro tento okruh mohou být částečně využity jako teplo, je-li okruh otopné soustavy umístěn uvnitř vytápěného pláště budovy.

Tato evropská norma uvádí tři metody výpočtu.

Detailní metoda výpočtu popisuje základní a fyzikální podstatu obecné výpočtové metody. Požadované vstupní údaje jsou součástí detailních projekčních údajů, o nichž se předpokládá, že jsou k dispozici (např. délka trubek, typ izolace, údaje výrobce týkající se čerpadel atd.). Detailní výpočtová metoda poskytuje nej přesnější potřeby energie a hodnoty přenosu tepla.

U zjednodušené výpočtové metody se používají předpoklady pro nejtypičtější případy, které redukují požadované vstupní údaje (např. délka trubek se vypočítá aproximací podle vnějších rozměrů budovy a účinnosti čerpadel jsou přibližné). Tato metoda se může použít, pokud je k dispozici malé množství údajů (obecně v počáteční etapě návrhu). Při použití zjednodušené výpočtové metody je vypočtená potřeba energie zpravidla vyšší než vypočtená potřeba energie stanovená detailní výpočtovou metodou. Přiblížení nutná pro zjednodušenou metodu závisí na národním návrhu a tato metoda je v části informativní přílohy A.

Tabulková výpočtová metoda vychází ze zjednodušené výpočtové metody, přičemž se používají další předpoklady. U této metody se požadují pouze vstupní údaje pro nejdůležitější vlivy. Další přiblížení nutná pro zjednodušenou metodu závisí na národním návrhu a tato metoda je v části informativní přílohy A.

Ostatní vlivy, které nejsou vyjádřeny tabulkovými hodnotami, se musí vypočítat pomocí zjednodušené nebo detailní výpočtové metody. Potřeba energie stanovená pomocí tabulkové výpočtové metody je zpravidla vyšší než vypočtená potřeba energie stanovená zjednodušenou výpočtovou metodou. Užití této metody je možné s minimálním počtem vstupních údajů.

Obecná výpočtová metoda pro stanovení potřeby elektrické energie pro čerpadla sestává ze dvou částí. První částí je výpočet hydraulické potřeby rozvodu, druhou pak výpočet činitele energetické potřeby čerpadla. Je možné kombinovat detailní a zjednodušenou výpočtovou metodu. Např. výpočet tlakové ztráty a průtoku se provede detailní výpočtovou metodou a činitel energetické potřeby se vypočítá zjednodušenou výpočtovou metodou (pokud jsou k dispozici údaje o budově a nejsou k dispozici údaje o čerpadlu), nebo naopak.

V národních přílohách se zjednodušená výpočtová metoda a tabulková výpočtová metoda může užít s uplatněním okrajových podmínek každé země, a tak se usnadní výpočet a dosáhne rychlý výsledek. Je dovoleno měnit okrajové podmínky a další předpoklady. Použijí se popsání výpočetní metody.

Využitelná část pomocné energie se udává jako neměnný poměr, a proto je její stanovení rovněž snadné.

1 Předmět normy

Tato norma uvádí metodiku pro výpočet/odhad ztráty tepla teplovodních soustav pro vytápění a potřeby pomocné energie, jakož i jejich využitelných částí. Skutečná využitá energie závisí na poměru zisků a ztrát. Různé úrovně přesnosti odpovídající potřebám uživatele a vstupní údaje, které jsou k dispozici v každé návrhové etapě návrhu, poskytuje evropská norma několika výpočtovými metodami, tj. podrobnou, zjednodušenou a tabulkovou. Obecnou výpočtovou metodu lze použít pro libovolný časový úsek (hodina, den, měsíc nebo rok).

Délka potrubí pro vytápění nebo pro decentralizované nebytové větrací zařízení se vypočte obdobně, jako pro teplovodní tepelné soustavy. Pro ústřední nebytové větrání se délka stanoví v závislosti na umístění zařízení.

POZNÁMKA Ztráty tepla a potřebu pomocné energie chladicích soustav je možné vypočítat s použitím stejných výpočtových metod, které uvádí tato evropská norma. Konkrétně stanovení potřeby pomocné energie vychází ze stejných předpokladů účinnosti čerpadel. Normalizační skupina CEN musí rozhodnout, zda se má tato norma rozšířit o chladicí soustavy. To rovněž platí pro rozvody vzduchu a pro rozvody speciálních kapalin.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.