

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 91.140.10 **Únor 2010**

Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetické potřeby a účinností soustavy - Část 4-1: Výroba tepla k vytápění, kotle

ČSN
EN 15316- 4-1
06 0401

Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 4-1: Space heating generation systems, combustion systems (boilers)

Systemes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systemes – Partie 4-1: Systemes de génération de chauffage des locaux, systemes de combustion (chaudieres)

Heizanlagen in Gebäuden – Berechnung und Bewertung der Energieeffizienz von Systemen – Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 15316-4-1:2008. 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 15316-4-1. 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 15316-4-1 (06 0401) z prosince 2008.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 15316-4-1:2008 do soustavy norem ČSN. Zatímco EN 15316-4-1:2008 z ledna 2009 převzala EN 15316-4-1:2008 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 297 zavedena v ČSN EN 297 (07 5397) Kotle na plynná paliva pro ústřední vytápění – Kotle provedení B11 a B11BS s atmosférickými hořáky a se jmenovitým tepelným příkonem nejvýše 70 kW

EN 303-5 zavedena v ČSN EN 303-5 (07 5303) Kotle pro ústřední vytápění – Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu

nejvýše 300 kW – Terminologie, požadavky, zkoušení a značení

EN 304 zavedena v ČSN EN 304 (07 5304) Kotle pro ústřední vytápění – Předpisy pro zkoušení kotlů pro ústřední vytápění s rozprašovacími hořáky na kapalná paliva

EN 656 zavedena v ČSN EN 656 (07 5327) Kotle na plynná paliva pro ústřední vytápění – Kotle provedení B s jmenovitým tepelným příkonem nad 70 kW, nejvýše však 300 kW

EN 15034:2006 zavedena v ČSN EN 15034:2007 (07 5336) Kotle pro ústřední vytápění – Kondenzační kotle na kapalná paliva

EN 15035 zavedena v ČSN EN 15035 (07 5305) Kotle pro ústřední vytápění – Zvláštní požadavky na uzavřené sestavy kotle a hořáku na kapalná paliva do 70 kW

EN 15316-2-1 zavedena v ČSN EN 15316-2-1 (06 0401) Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy – Část 2-1: Sdílení tepla pro vytápění

EN 15316-2-3:2007 zavedena v ČSN EN 15316-2-3:2008 (06 0401) Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy – Část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění

EN 15316-3-2 zavedena v ČSN EN 15316-3-2 (06 0401) Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy – Část 3-2: Soustavy teplé vody, rozvody

EN 15456 zavedena v ČSN EN 15456 (07 5308) Kotle pro ústřední vytápění – Spotřeba elektrické energie zdrojů tepla – Mezní stavy systému – Měření

EN 15603 zavedena v ČSN EN 15603 (73 0326) Energetická náročnost budov – Celková potřeba energie a definice energetických hodnocení

EN ISO 7345:1995 zavedena v ČSN EN ISO 7345:1997 (73 0553) Tepelná izolace – Fyzikální veličiny a definice (ISO 7345:1987)

EN ISO 13790 zavedena v ČSN EN ISO 13790:2005 (73 0317) Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění, nahrazena ČSN EN ISO 13790:2009 (73 0317) Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení

Vypracování normy

Zpracovatel: ARCADIS Project Management, s.r.o. Praha, IČ 64576582, 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- 4-1

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Květen 2008

ICS 91.140.10

Tepeľné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetické potřeby a účinnosti soustav -

Část 4-1: Výroba tepla k vytápění, kotle

Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 4-1: Space heating generation systems, combustion systems (boilers)

Systemes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systemes – Partie 4-1: Systemes de génération de chauffage des locaux, systemes de combustion (chaudieres)

Heizanlagen in Gebäuden – Berechnung und Bewertung der Energieeffizienz von Systemen – Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme

Tato evropská norma byla schválena CEN 2008-04-11.

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

©2008 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č. EN 15316- 4-1:2008 E jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 7

Úvod 9

1 Předmět normy 10

2 Citované normativní dokumenty 10

3 Definice 11

3.2 Značky a jednotky 13

4	Princip metody	15
4.1	Tepelná bilance části soustavy pro výrobu tepla včetně regulace výroby tepla	15
4.1.1	Fyzikální faktory, které se berou v úvahu	15
4.1.2	Struktura výpočtu (vstupní a výstupní údaje)	15
4.2	Základní energetická bilance části soustavy pro výrobu tepla	16
4.3	Pomocná energie	17
4.4	Využitelné, využitě a nevyužitelné tepelné ztráty soustavy	17
4.5	Kroky výpočtu	18
4.6	Více kotlů nebo částí soustavy pro výrobu tepla	18
4.7	Používání hodnot výhřevnosti nebo spalného tepla	19
4.8	Hranice mezi částí rozvodu a částí výroby tepla	19
5	Výpočet části soustavy pro výrobu tepla	21
5.1	Dostupné metodiky	21
5.2	Metoda pro sezónní účinnost kotle založená na typologii soustavy (typologická metoda)	22
5.2.1	Princip této metody	22
5.2.2	Postup výpočtu	22
5.3	Metoda pro výpočet účinnosti kotle pro specifický případ	23
5.3.1	Princip této metody	23
5.3.2	Vstupní údaje pro tuto metodu	23
5.3.3	Zatížení každého kotle	24
5.3.4	Kotle se sdruženým provozem (vytápění a příprava teplé vody)	25
5.3.5	Tepelné ztráty kotle	26
5.3.6	Celková pomocná energie	27
5.3.7	Využitelné tepelné ztráty části soustavy pro výrobu tepla	28
5.3.8	Dodávka paliva	29
5.3.9	Provozní teplota kotle	29
5.4	Metoda cyklického zatěžování kotle	30
5.4.1	Princip metody	30

- 5.4.2** Činitel zatížení 32
- 5.4.3** Specifické tepelné ztráty 32
- 5.4.4** Celkové tepelné ztráty 34
- 5.4.5** Pomocná energie 35
- 5.4.6** Postup výpočtu pro jednostupňové kotle 35
- 5.4.7** Kotle s vícestupňovou a spojitou regulací 36
- 5.4.8** Kondenzační kotle 38
- 5.4.9** Soustavy s více kotli 41

Strana

Příloha A (informativní) Příklad metody sezónní účinnosti kotle založené na typologii soustavy (typologická metoda) 42

- A.1** Oblast použití 42
- A.2** Omezení používání této metody 42
- A.3** Definice typologie kotle 42
- A.4** Postup 43
- A.5** Stanovení hodnot sezónní účinnosti 46

Příloha B (informativní) Doplnující rovnice a standardní hodnoty pro stanovení charakteristických veličin u metody výpočtu účinnosti kotle pro specifický případ 47

- B.1** Informace o metodě 47
 - B.1.1** Základní předpoklady a určené použití 47
 - B.1.2** Známé aproximace 47
- B.2** Rovnice pro polynomiální interpolaci 47
- B.3** Účinnosti kotle a ztráty v pohotovostním stavu 47
 - B.3.1** Standardní hodnoty pro účinnost kotle při celkovém zatížení a částečném zatížení v závislosti na tepelném výkonu kotle 47
 - B.3.2** Tepelné ztráty v pohotovostním stavu 49
 - B.3.3** Opravný součinitel zohledňující kolísání účinnosti v závislosti na střední teplotě vody v kotli 50
- B.4** Pomocná energie 51

B.5 Využitelné tepelné ztráty při výrobě tepla 52

B.5.1 Pomocná energie 52

B.5.2 Plášť kotle 52

B.5.3 Standardní údaje podle umístění kotle 52

Příloha C (informativní) Standardní hodnoty pro stanovení charakteristických veličin u metody cyklického zatěžování kotle 53

C.1 Informace o metodě 53

C.1.1 Základní předpoklady a určené použití 53

C.1.2 Známé aproximace 53

C.2 Standardní specifické ztráty 53

C.2.1 Standardní údaje pro výpočet tepelných ztrát komínem s hořákem v provozu 53

C.2.2 Standardní hodnoty pro výpočet tepelných ztrát pláštěm zdroje tepla 54

C.2.3 Standardní hodnoty pro výpočet tepelných ztrát komínem s hořákem mimo provoz 55

C.3 Standardní hodnoty pro výpočet pomocné energie 55

C.4 Doplnující standardní údaje pro hořáky s vícestupňovým a spojitou regulací 56

C.5 Doplnující standardní údaje pro kondenzační kotle 57

Příloha D (informativní) Obecná část s standardními hodnotami a informacemi 58

D.1 Regulační činitel 58

D.2 Částečné zatížení 58

Příloha E (informativní) Příklad výpočtu sezónního výkonu kotle metodou založenou na typologii soustavy 59

E.1 Úvod 59

E.2 Vstupní údaje 59

E.3 Postup výpočtu 59

E.4 Výstupní údaje (ve spojení s jinými částmi EN 15316) 60

Příloha F (informativní) Příklady výpočtu účinnosti kotle metodou pro specifický případ 61

F.1 Příklad kondenzačního kotle, údaje jsou stanoveny výrobcem 61

F.1.1 Vstupní údaje 61

F.1.2 Postup výpočtu 62

- F.1.3** Výstupní údaje (ve spojení s jinými částmi EN 15316) 63
- F.1.4** Přepočítání hodnot výhřevnosti na hodnoty spalného tepla 63
- F.2** Příklad pro standardní kotel, standardní údaje 64
 - F.2.1** Vstupní údaje 64
 - F.2.2** Postup výpočtu 64
 - F.2.3** Výstupní údaje (ve spojení s jinými částmi EN 15316) 66
- Příloha G** (informativní) Příklady výpočtu s využitím metody cyklického zatěžování kotle 67
 - G.1** Kondenzační kotel se spojitou regulací 67
 - G.1.1** Vstupní údaje 67
 - G.1.2** Postup výpočtu 69
 - G.1.3** Výstupní údaje (ve spojení s jinými částmi EN 15316) 71
 - G.2** Standardní kotel s atmosférickým hořákem a s dvoupolohovou regulací 72
 - G.2.1** Vstupní údaje 72
 - G.2.2** Postup výpočtu 73
 - G.2.3** Výstupní údaje (ve spojení s jinými částmi EN 15316) 74
- Příloha H** (informativní) Výpočet teploty kotlové vody 75
 - H.1** Teplota výstupní a zpětné kotlové vody 75
 - H.2** Průtok kotle je stejný jako průtok rozvodu (bez obtoku) 76
 - H.3** Průtok kotle není stejný jako průtok rozvodu (přípojka obtoku nebo oběhové čerpadlo) 77
 - H.4** Paralelní zapojení kotle 79
 - H.5** Střední teplota vody v kotli 79
 - H.6** Příklad výpočtu teploty vody 80
- Bibliografie 81

Předmluva

Tento dokument (EN 15316-4-1:2008) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 228 „Tepelné soustavy v budovách“, jejíž sekretariát zajišťuje DS.

Tomuto dokumentu je nutno nejpozději do listopadu 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 listopadu 2008.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. Organizace CEN [a/nebo CENELEC] není odpovědná za zjišťování žádných takových patentových práv.

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/EC 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 pro výpočet projektované tepelné ztráty a tepelných příkonů;
- metody pro výpočet energetické náročnosti tepelných soustav.

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

Všechny tyto normy jsou systémovými normami, tj. jsou založeny na požadavcích kladených 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 na jiné výrobní (předmětové) normy. Nicméně použití výrobků splňujících konkrétní výrobní normu ještě nezaručuje splnění požadavků na danou 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 jednotlivých členských zemích liší, a to v důsledku rozdílných klimatických podmínek, zvyklostí a národních předpisů. Proto jsou v některých případech požadavky klasifikovány tak, aby bylo možno brát zřetel na národní a individuální potřeby.

V případech, kdy normy odporují 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, 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, Švédsko a Švýcarska.

Úvod

Tato evropská norma popisuje metody pro výpočet doplňujících energetických potřeb části soustavy pro výrobu tepla s cílem splnit požadavky na část soustavy rozvodu a/nebo akumulace. Výpočet je založen na výkonových charakteristikách výrobků uvedených v předmetových (výrobních) normách a na jiných charakteristikách požadovaných pro hodnocení účinnosti výrobků začleněných v dané soustavě.

Tuto metodu lze použít pro tyto aplikace:

- stanovení shody s předpisy, která se vyjadřuje splněním energetických zadání;
- optimalizace energetické účinnosti plánované části soustavy pro výrobu tepla, a to aplikováním dané metody pro několik možných variant;
- posouzení účinku možných energetických úsporných opatření na existující soustavu výroby tepla, a to vypočítáním potřeby energie se zavedeným energetickým úsporným opatřením a bez tohoto opatření.

S ohledem na vstupní údaje a podrobné metody výpočtu, které nejsou uvedeny v této evropské normě, musí uživatel použít jiné evropské normy nebo národní dokumenty.

1 Předmět normy

Tato evropská norma je součástí souboru norem popisujících metody výpočtu energetických potřeb a účinností tepelných soustav a soustav pro přípravu teplé vody.

Předmětem této specifické části je normalizovat:

- požadované vstupy,
- metodu výpočtu,

- výsledné výstupy

v částí soustavy pro výrobu tepla, včetně regulace.

Tato evropská norma je obecnou normou pro výrobu tepla pomocí částí soustavy na výrobu tepla (kotlů). Jestliže spalovací část soustavy na výrobu tepla spadá do předmětu jiné specifické části řady EN 15316 (tj. části 4 - x), použije se tato jiná specifická část.

PŘÍKLAD Část soustavy pro výrobu tepla spalováním biomasy je předmětem normy EN 15316-4-7.

Tato evropská norma je rovněž určena pro případy výroby tepla jak pro přípravu teplé vody, tak pro vytápění. Příklad výroby tepla pouze pro přípravu teplé vody je řešen v EN 15316-3-3.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.