

Válcové kotle -
Část 3: Konstrukce a výpočet částí namáhaných tlakem

ČSN
EN 12953-3
07 7853

Shell boilers -
Part 3: Design and calculation for pressure parts

Chaudières a tubes de fumée -
Partie 3: Conception et calcul des parties sous pression

Großwasserraumkessel -
Teil 3: Konstruktion und Berechnung für drucktragende Teile

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 12953-3:2016. 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 12953-3:2016. It was translated by the 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 12953-3 (07 7853) z dubna 2003.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Významné technické změny proti předchozí normě jsou uvedeny v informativní příloze E.

Informace o citovaných dokumentech

EN 1092-1:2007+A1:2013 zavedena v ČSN EN 1092-1+A1:2014 (13 1170) Příruby a přírubové spoje - Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN - Část 1: Příruby z oceli

EN 10160 zavedena v ČSN EN 10160 (01 5024) Zkoušení ocelových plochých výrobků o tloušťce 6 mm nebo větší ultrazvukem (odrazová metoda)

EN 12952-3:2011 zavedena v ČSN EN 12952-3:2012 (07 7604) Vodotrubné kotle a pomocná zařízení - Část 3: Konstrukce a výpočet částí kotle namáhaných tlakem

EN 12953-1:2012 zavedena v ČSN EN 12953-1:2012 (07 7853) Válcové kotle - Část 1: Všeobecné

požadavky

EN 12953-2:2012 zavedena v ČSN EN 12953-2:2012 (07 7853) Válcové kotle – Část 2: Materiály pro části kotlů a příslušenství namáhaných tlakem

EN 12953-4:2002 zavedena v ČSN EN 12953-4:2003 (07 7853) Válcové kotle – Část 4: Provedení a konstrukce částí kotle namáhaných tlakem

EN 12953-5 zavedena v ČSN EN 12953-5 (07 7853) Válcové kotle – Část 5: Kontrola při výrobě, dokumentace a značení částí kotle namáhaných tlakem

EN 12953-6:2011 zavedena v ČSN EN 12953-6:2011 (07 7853) Válcové kotle – Část 6: Požadavky na výstroj kotle

EN 12953-10:2003 zavedena v ČSN EN 12953-10:2008 (07 7853) Válcové kotle – Část 10: Požadavky na kvalitu napájecí vody a kotelní vody

EN 13445-3:2014 zavedena v ČSN EN 13445-3:2015 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 3: Konstrukce a výpočet

Souvisící ČSN

ČSN EN 1092-2 (13 1170) Příruby a přírubové spoje – Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN – Část 2: Příruby z litiny

ČSN EN 1092-3 (13 1170) Příruby a přírubové spoje – Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN – Část 3: Příruby ze slitin mědi

ČSN EN 1092-4 (13 1170) Příruby a přírubové spoje – Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN – Část 4: Příruby ze slitin hliníku

ČSN EN 10253-2:2008 (13 2200) Potrubní tvarovky pro přivaření tupým svarem – Část 2: Nelegované a feritické oceli se stanovením požadavků pro kontrolu

ČSN EN 12953-8:2002 (07 7853) Válcové kotle – Část 8: Požadavky na zabezpečovací zařízení proti přetlaku

ČSN EN 13445-1 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 1: Obecně

ČSN EN 13445-2 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 2: Materiály

ČSN EN 13445-4 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 4: Výroba

ČSN EN 13445-5 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 5: Kontrola a zkoušení

ČSN EN 13445-6 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 6: Požadavky pro navrhování a výrobu tlakových nádob a tlakových částí z litiny s kuličkovým grafitem

ČSN EN 14394+A1 (07 5307) Kotle pro ústřední vytápění – Kotle pro ústřední vytápění s hořáky s ventilátorem, se jmenovitým tepelným výkonem do 10 MW a nejvyšší pracovní teplotou 110 °C

ČSN EN 10028 (soubor) (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely

ČSN EN 10273 (42 1030) Tyče válcované za tepla ze svařitelných ocelí se zaručenými vlastnostmi při

vyšších teplotách pro tlakové účely

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/68/EU ze dne 15. května 2014 o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se dodávání tlakových zařízení na trh. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 219/2016 Sb. ze dne 7. července 2016 o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh.

Souvisící předpisy

Zákona č. [22/1997](#) Sb., [o technických požadavcích na výrobky](#) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění zákona č. 205/2002 Sb. a zákona č. [34/2011](#) Sb.

Zákon č. 90/2016 Sb., ze dne 3. března 2016 o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článku 5.5.2 a k obrázku 17 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN PETRAŠOVÁ BRNO, IČ 40448584, Ivana Petrašová, Petr Remeš

Technická normalizační komise: TNK 101 Kotle - Vyhrazená tlaková zařízení

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Petr Svoboda

EVROPSKÁ NORMA EN 12953-3
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Květen 2016

ICS 27.060.30; 27.100 Nahrazuje EN 12953-3:2002

Válcové kotle -
Část 3: Konstrukce a výpočet částí namáhaných tlakem

Shell boilers -
Part 3: Design and calculation for pressure parts

Chaudières a tubes de fumée -
Partie 3: Conception et calcul des parties
sous pression

Großwasserraumkessel -
Teil 3: Konstruktion und Berechnung
für drucktragende Teile

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2016-01-23.

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, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.



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

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2016 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.
EN 12953-3:2016 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Evropská předmluva	10
1 Předmět normy	11
2 Citované dokumenty	11
3 Termíny a definice	11
4 Značky a zkratky	12
5 Obecně	12
5.1 Kotle	12
5.2 Horkovodní kotle	12
5.3 Hlavní svary	12
5.4 Součinitel svarového spoje	12
5.5 Tepelné namáhání trubek plamence	13
5.5.1 Podmínky návrhu	13
5.5.2 Rozměry plamence	15

- 5.5.3** Tepelný příkon 15
 - 5.5.4** Doplnující provozní podmínky 15
 - 5.6** Rozměry tlakových částí 16
 - 5.7** Určení tlaků 16
 - 5.7.1** Nejvyšší dovolený tlak 16
 - 5.7.2** Výpočtový tlak 16
 - 5.7.3** Otevírací tlak pojistného ventilu 16
 - 5.7.4** Hydrostatický zkušební tlak 16
 - 5.8** Přídavky 17
 - 5.8.1** Přídavek na tolerance materiálu při dodání a procesy tváření 17
 - 5.8.2** Přídavek na úbytek kovu 17
 - 5.9** Dodatečné požadavky na materiál pro plechy 17
 - 5.10** Normalizované tvarovky 17
 - 5.11** Příruby 17
 - 5.12** Návrh na základě analýzy 17
 - 5.13** Ekonomizér a přehřívák 17
- 6** Výpočtová teplota a dovolené namáhání 18
 - 6.1** Výpočtová teplota 18
 - 6.2** Dovolené namáhání 18
- 7** Válcové pláště 19
 - 7.1** Tloušťka stěny pláště 19
 - 7.1.1** Požadavky 19
 - 7.1.2** Požadovaná tloušťka stěny včetně přídavků 19
 - 7.2** Základní výpočet pro vnitřní tlak 19
 - 7.3** Opěry a závěsná oka kotle 19
- 8** Otvory a odbočky ve válcových pláštích 19
 - 8.1** Obecně 19
 - 8.1.1** Úvod 19

8.1.2 Požadavky na vyztužení otvorů v pláštích 19

Strana

8.1.3 Účinné délky l_{rs} pro výpočet součinitelů zeslabení a kompenzací 21

8.1.4 Podmínky pro samostatné otvory 25

8.1.5 Požadavky na konstrukci odboček 25

8.1.6 Požadavky na návrh výztužných límců 25

8.1.7 Obecné požadavky na výpočet ploch příčného průřezu a ploch zatížených tlakem 26

8.2 Součinitel zeslabení, alternativní metoda výpočtu a největší průměr nevyztuženého otvoru 26

8.2.1 Obecně 26

8.2.2 Přípustný součinitel zeslabení a největší průměr nevyztuženého otvoru 26

8.2.3 Samostatné otvory 27

8.2.4 Přilehlé otvory 28

8.3 Návrh otvorů a odboček v pláštích (součinitel zeslabení a vyztužení) 28

8.3.1 Značky a zkratky 28

8.3.2 Požadavky týkající se použití 28

8.3.3 Návrh samostatných otvorů a spojů odboček 32

8.3.4 Návrh přilehlých otvorů a spojů odboček 34

9 Dna 35

9.1 Nevyztužená klenutá dna bez otvorů 35

9.1.1 Nevyztužená klenutá dna zatížená vnitřním tlakem 35

9.1.2 Mezní podmínky 35

9.1.3 Nevyztužená klenutá dna zatížená vnějším tlakem 36

9.2 Nevyztužená plochá snímatelná víka 37

9.3 Nevyztužená plochá dna 39

10 Podepřená plochá dna, rozpěrky a výztuhy 39

10.1 Světla vzdálenost (expanzní prostor) u plochých den 39

10.2 Vyztužené ploché stěny 40

10.2.1 Obecně 40

10.2.2	Poloměr vylemování	40
10.2.3	Opěrný bod	41
10.2.4	Tloušťka stěny	41
10.2.5	Hodnoty konstanty C_4	44
10.2.6	Rozpěrky chlazených vratných komor	52
10.2.7	Rozpěrné trubky a tyče	53
10.2.8	Zatížení působící na výztužné trubky a tyčové rozpěrky	53
10.2.9	Výztužné rohové rozpěrky	54
10.2.10	Svarové spoje	55
10.2.11	Doplňující požadavky na vsazená dna	55
10.2.12	Výztužné nosníky podepírající rovnou část vratné komory	57
11	Návrh samostatných otvorů v plochých dnech kotlů	57
11.1	Nevyztužené samostatné otvory	57
11.2	Otvory odboček	57
11.3	Průlezy, kontrolní otvory a otvory pro ruce	58
12	Neděrované trubky a trubkovnice	59
12.1	Tloušťka stěny rovných trubek namáhaných vnějším tlakem	59
12.2	Tloušťka stěny rovných trubek namáhaných vnitřním tlakem	59
12.3	Tloušťka stěny a ovalita kolen a trubkových ohybů	60
12.3.1	Obecně	60
12.3.2	Odchylka kruhovitosti trubkových ohybů	60
12.4	Kouřové trubky	62
12.5	Rozteč trubek	64
12.6	Tloušťka stěny trubkovnic uvnitř trubkových svazků	65
13	Plamence, součásti plamenců a vratné komory válcového tvaru vystavené vnějšímu tlaku	65
13.1	Plamence	65
13.1.1	Hladké plamence	65

- 13.1.2 Vlnité plamence 65
- 13.1.3 Součinitele bezpečnosti 66
- 13.1.4 Součásti plamenců 66
- 13.1.5 Vratné komory 66
- 13.2 Výpočtová délka kombinovaných plamenců 67
- 13.3 Tolerance plamenců 67
- 13.4 Výztuhy 67
 - 13.4.1 Obecně 67
 - 13.4.2 Části výztuhy vyrobené z tyče nebo plechu 68
 - 13.4.3 Výztuhy umístěné v zóně nejvyššího tepelného toku 69
 - 13.4.4 Prstence fairbairnského typu 69
- 14 Přístupové a kontrolní otvory 71
 - 14.1 Obecné požadavky 71
 - 14.2 Typy a minimální rozměry přístupových a kontrolních otvorů 71
 - 14.3 Nejmenší těsnicí šířka a vůle těsnění u přístupových a kontrolních dvířek 73
 - 14.4 Přístupové a kontrolní otvory u plochých den 73
 - 14.5 Požadavky na vstupní prostor do kotlů s vnějším průměrem pláště větším než 1 400 mm 73
 - 14.6 Přístupnost a uspořádání vstupních a kontrolních otvorů 73
- Příloha A** (informativní) Formulář pro výpočet úseků protisměrného oblouku nebo zvlnění pro typ „Walker“ 74
- Příloha B** (normativní) Výpočtová teplota plamence 76
 - B.1** Výpočet nejvyšší a střední teploty stěny plamence 76
- Příloha C** (informativní) Výpočet teplot trubkovnice 78
 - C.1** Obecně 78
 - C.2** Značky 78
 - C.3** Výpočtová metoda 79
 - C.3.1** Součinitele sálání 79
 - C.3.2** Součinitele konvekce 81

C.3.3 Vážený průměrný součinitel přestupu tepla na straně spalin (odpadních plynů) 84

C.3.4 Tepelná vodivost trubkovnice 86

C.3.5 Přestup tepla na straně vody 86

C.3.6 Teploty trubkovnice 87

C.4 Příklad výpočtu provedeného s použitím metody uvedené v C.3 90

C.4.1 Předpokládané konstrukční údaje 90

Strana

C.4.2 Výpočet součinitele sálání 90

C.4.3 Výpočet součinitelů konvekce 90

C.4.4 Výpočet váženého průměrného součinitele přestupu tepla na straně spalin 91

C.4.5 Výpočet tepelné vodivosti trubkovnice 91

C.4.6 Výpočet teplot trubkovnice 91

Příloha D (normativní) Ekonomizér a přehřívák s návrhem trubek pro kotelní vodu, které jsou připojeny k válcovému kotli 92

D.1 Obecně 92

D.2 Návrh ohříváku napájecí vody a přehříváku připojených k válcovým kotlům 92

Příloha E (informativní) Významné technické změny mezi touto evropskou normou a předchozím vydáním 94

Příloha ZA (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 2014/68/EU, na kterou se vztahuje 95

Bibliografie 96

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 12953-3:2016) vypracovala technická komise CEN/TC 269 *Válcové a vodotrubné kotle*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do listopadu 2016 udělit 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 2016.

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

Tento dokument nahrazuje EN 12953-3:2002.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje základní požadavky směrnice (směrnic) EU.

Vztah ke směrnici (směrnicím) EU je uveden v informativní příloze ZA, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

V informativní příloze E je uveden přehled významných technických změn mezi touto evropskou normou a jejím předchozím vydáním.

Soubor EN 12953 *Válcové kotle* sestává z těchto částí:

- Část 1: Všeobecné požadavky
- Část 2: Materiály pro části kotlů a příslušenství namáhaných tlakem
- Část 3: Konstrukce a výpočet částí namáhaných tlakem
- Část 4: Provedení a konstrukce částí kotle namáhaných tlakem
- Část 5: Kontrola při výrobě, dokumentace a značení částí kotle namáhaných tlakem
- Část 6: Požadavky na výstroj kotle
- Část 7: Požadavky na spalovací zařízení kotlů na kapalná a plynná paliva
- Část 8: Požadavky na zabezpečovací zařízení proti přetlaku
- Část 9: Požadavky na omezovací zařízení pro kotle a příslušenství
- Část 10: Požadavky na kvalitu napájecí vody a kotelní vody
- Část 11: Přejímací zkoušky
- Část 12: Požadavky na spalovací zařízení kotlů na pevná paliva pro spalování na roštu
- Část 13: Návod k obsluze
- (CR 12953) Část 14: Směrnice pro zapojení kontrolního orgánu nezávislého na výrobci

Ačkoli lze tyto části získat samostatně, je třeba poznamenat, že jsou tyto části vzájemně na sobě závislé. Proto pro konstrukci a výrobu válcových kotlů je třeba použít více částí normy, aby mohly být uspokojivě splněny požadavky normy.

POZNÁMKA V CEN/TC 269 byl zřízen „Boiler Helpdesk“, který lze kontaktovat pro případné otázky týkající se používání evropských norem řady EN 12952 a EN 12953, viz <http://www.boiler-helpdesk.din.de>.

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

1 Předmět normy

Tato část této evropské normy specifikuje požadavky na konstrukci a výpočet tlakových částí válcových kotlů, které jsou definovány v EN 12953-1.

Pro další součásti, např. vodotrubné stěny, se má použít odkaz na soubor EN 12952.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.