

## **Netopené tlakové nádoby - Část 6: Požadavky pro navrhování a výrobu tlakových nádob a tlakových částí z litiny s kuličkovým grafitem**

**ČSN**  
**EN 13445- 6**  
69 5245

Unfired pressure vessels – Part 6: Requirements for the design and fabrication of pressure vessels and pressure parts constructed from spheroidal graphite cast iron

Récepteurs sous pression non soumis á la flamme – Partie 6: Exigences pour la conception et la fabrication des récepteurs sous pression et des parties sous pression moulés en fonte a graphite sphéroïdal

Unbefeuerte Druckbehälter – Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 13445-6:2009. Evropská norma EN 13445-6:2009 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 13445-6:2009. The European Standard EN 13445-6:2009 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 13445-6 (69 5245) z února 2010.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 13445-6:2009 do soustavy ČSN. Zatímco ČSN EN 13445-6 z února 2010 převzala EN 13445-6:2009 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Vydání normy EN 13445-6 z roku 2009 obsahuje vydání této normy z roku 2002 a všechny změny a opravy, které byly mezitím vydány.

Nejdůležitější změny zahrnují:

- začlenění austenitické litiny;
- aktualizaci vlastností materiálů;
- zvýšení dovolených konstrukčních parametrů a maximálního obsahu energie;

- nové stanovení ekvivalentního počtu plných tlakových cyklů pro statické zatížení;
- začlenění návrhu na základě analýzy pro odlitky;
- zavedení dynamického zatížení pro litinu s kuličkovým grafitem;
- začlenění hodnocení únavové životnosti, včetně experimentálního zkoušení cyklickým tlakovým zatěžováním;
- začlenění specifických konstrukčních požadavků používaných často na návrh odlitků.

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 764-2:2002 zavedena v ČSN EN 764-2:2003 (69 0004) Tlaková zařízení – Část 2: Veličiny, značky a jednotky

EN 764-5:2002 zavedena v ČSN EN 764-5:2003 (69 0004) Tlaková zařízení – Část 5: Dokumenty kontroly materiálů a shoda s materiálovou specifikací

EN 837-1:1996 zavedena v ČSN EN 837-1:1998 (25 7012) Měřidla tlaku – Část 1: Tlakoměry s pružnou trubicí – Rozměry, metrologie, požadavky a zkoušení

EN 837-3:1996 zavedena v ČSN EN 837-3:1998 (25 7012) Měřidla tlaku – Část 3: Membránové a krabicové tlakoměry – Rozměry, metrologie, požadavky a zkoušení

EN 1369:1996 zavedena v ČSN EN 1369:1998 (42 9720) Slévárenství – Zkoušení odlitků magnetickou práškovou metodou

EN 1370:1996 zavedena v ČSN EN 1370:1998 (42 9721) Slévárenství – Hodnocení drsnosti povrchu vizuálně pomocí srovnávacích etalonů

EN 1371-1:1997 zavedena v ČSN EN 1371-1:1999 (42 9722) Slévárenství – Kontrola kapilární metodou – Část 1: Odlitky odlévané do pískových forem, do trvalých forem gravitačně a pod nízkým tlakem

EN 1559-1:1997 zavedena v ČSN EN 1559-1:1999 (42 1260) Slévárenství – Technické dodací podmínky – Část 1: Všeobecně

EN 1559-3:1997 zavedena v ČSN EN 1559-3:1999 (42 1241) Slévárenství – Technické dodací podmínky – Část 3: Doplnkové požadavky na litinové odlitky

EN 1563:1997, EN 1563:1997/A1:2002, EN 1563:1997/A2:2005 zavedena v ČSN EN 1563:1999, ČSN EN 1563:1999/A1:2003, ČSN EN 1563:1999/A2:2006 (42 0951) Slévárenství – Litiny s kuličkovým grafitem

EN 12680-3:2003 zavedena v ČSN EN 12680-3:2004 (42 9717) Slévárenství – Zkoušení ultrazvukem – Část 3: Odlitky z litiny s kuličkovým grafitem

EN 12681:2003 zavedena v ČSN EN 12681:2004 (42 9716) Slévárenství – Radiografické zkoušení

EN 13445-1:2009 zavedena v ČSN EN 13445-1:2010 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 1: Všeobecně

EN 13445-3:2009 zavedena v ČSN EN 13445-3:2010 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 3: Konstrukce a výpočet

EN 13445-5:2009 zavedena v ČSN EN 13445-5:2010 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 5: Kontrola a zkoušení

EN 13835:2002 zavedena v ČSN EN 13835:2003 (42 0958) Slévárenství – Austenitické litiny

EN ISO 945:1994 zavedena v ČSN EN ISO 945:1996 (42 0464) Litina – Určení mikrostruktury grafitu (ISO 945:1975)

EN ISO 8062-1:2007 zavedena v ČSN EN ISO 8062-1:2008 (01 4460) Geometrické specifikace produktů (GPS) – Rozměrové a geometrické tolerance tvarovaných součástí – Část 1: Slovník

EN ISO 8062-3:2007 zavedena v ČSN EN ISO 8062-3:2008 (01 4460) Geometrické specifikace produktů (GPS) – Rozměrové a geometrické tolerance tvarovaných součástí – Část 3: Všeobecné rozměrové a geometrické tolerance a přídatky na obrábění pro odlitky

EN ISO 8062-3 zavedena v ČSN EN ISO 8062-3, Geometrické specifikace produktů (GPS) – Rozměrové a geometrické tolerance tvarovaných součástí – Část 3: Všeobecné rozměrové a geometrické tolerance a přídatky na obrábění pro odlitky

Citované a souvisící předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 97/23/EC z 29. května 1999, o sblížení právních předpisů členských států týkajících se tlakových zařízení. V České republice je tato směrnice zavedena Nařízením vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlakové zařízení, v platném znění.

Vypracování normy

Zpracovatel: Chevess Engineering, s. r. o. Brno, IČ 26883473; Ing. Vladimír Joukl

Technická normalizační komise: TNK 91 – Tlakové nádoby a zařízení chemického průmyslu

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

**EVROPSKÁ NORMA EN 13445- 6**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Červenec 2009

ICS 23.020.30 Nahrazuje EN 13445-6:2002

**Netopené tlakové nádoby -**

**Část 6: Požadavky pro navrhování a výrobu tlakových nádob a tlakových částí z litiny s kuličkovým grafitem**

Unfired pressure vessels -

Part 6: Requirements for the design and fabrication of pressure vessels and pressure parts constructed from spheroidal graphite cast iron

Réipients sous pression non soumis á la flamme -  
Partie 6: Exigences pour la conception  
et la fabrication des réipients sous pression  
et des parties sous pression moulés en fonte á graphite sphéroïdal

Unbefeuerte Druckbehälter -  
Teil 6: Anforderungen an die Konstruktion  
und Herstellung von Druckbehältern  
und Druckbehälterteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit

Tato evropská norma byla schválena CEN 2009-06-30.

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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2009 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.  
EN 13445-6:2009 E  
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 8

**1** Předmět normy a rozsah platnosti 9

**2** Normativní odkazy 9

**3** Termíny, definice, jednotky a značky 10

**3.1** Termíny a definice 10

**3.2** Jednotky 11

**3.3** Značky 11

**3.4** Vztahy mezi definicemi tloušťek 13

**4** Provozní podmínky 13

**4.1** Cyklické zatěžování 13

**4.2** Omezení teploty a obsahu energie 14

**5** Požadavky 14

**5.1** Materiály 14

**5.2** Konstrukce a výpočet 15

- 5.2.1** Technická dokumentace 15
- 5.2.2** Způsoby navrhování 15
- 5.3** Odlévání 19
  - 5.3.1** Všeobecně 19
  - 5.3.2** Svařování 19
- 6** Zkoušení materiálu 19
  - 6.1** Všeobecně 19
  - 6.2** Četnost a počet zkoušek 19
  - 6.3** Chemický rozbor 20
  - 6.4** Struktura grafitu 20
  - 6.5** Dokumenty kontroly 20
- 7** Zkoušení a konečné posouzení 20
  - 7.1** Zkoušení 20
    - 7.1.1** Všeobecně 20
    - 7.1.2** Požadavky na zkoušení pro CQ = 0,8 21
    - 7.1.3** Požadavky na zkoušení pro CQ = 0,9 21
    - 7.1.4** Povrchové vady 21
    - 7.1.5** Trhliny, přeložky, zavaleniny a neroztavené podpěrky jádra 22
    - 7.1.6** Ultrazvuková kontrola nebo kontrola rozřezáním 22
    - 7.1.7** Magnetická prášková zkouška (pouze pro feritické jakosti) 22
    - 7.1.8** Kapilární zkouška 22
    - 7.1.9** Radiografická zkouška 22
    - 7.1.10** Drsnost povrchu 22
    - 7.1.11** Minimální tloušťka stěny 22
    - 7.1.12** Tolerance tloušťky stěny 22
    - 7.1.13** Ostatní rozměry 23
    - 7.1.14** Kvalifikace personálu provádějícího zkoušky 23
  - 7.2** Konečné posouzení 23

**7.2.1** Všeobecně 23

**7.2.2** Hydraulická tlaková zkouška 23

**8** Tlakové nádoby konstruované kombinací částí z různých materiálů 23

**9** Značení a dokumentace 23

**9.1** Značení odlitků 23

**9.2** Štítek pro zkompletovanou tlakovou nádobu 23

**9.3** Dokumentace 23

**Příloha A** (normativní) Technické údaje pro pevnostní výpočet 24

**Příloha B** (informativní) Houževnatost 26

**Příloha C** (informativní) Stanovení minimální lokální tloušťky stěny a nejvyššího dovoleného pracovního tlaku 27

**Příloha D** (normativní) Posuzování únavové životnosti 28

**Příloha E** (normativní) Návrh odlitků na základě analýzy 38

**Příloha F** (informativní) Doporučení pro ověřování a kontrolu při provozu 40

**Příloha G** (normativní) Specifické konstrukční požadavky 42

**Příloha H** (normativní) Postup experimentální tlakové zkoušky cyklujícím tlakem 44

**Příloha Y** (informativní) Rozdíly mezi EN 13445-6:2002 a 13445-6:2009 48

**Příloha ZA** (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky Směrnice EU pro tlaková zařízení (97/23/ES) 49

Bibliografie 50

Předmluva

Tento dokument (EN 13445-6:2009) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 54 „Netopené tlakové nádoby“, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2009 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 2009.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] neodpovídá za zjišťování některých nebo veškerých patentových práv.

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 (směrnícím) EU je uveden v informativní příloze ZA, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

Tato evropská norma sestává z následujících částí:

- Část 1: *Všeobecně*
- Část 2: *Materiály*
- Část 3: *Konstrukce a výpočet*
- Část 4: *Výroba*
- Část 5: *Kontrola a zkoušení*
- Část 6: *Požadavky pro navrhování a výrobu tlakových nádob a tlakových částí z litiny s kuličkovým grafitem*
- CR 13445-7 *Netopené tlakové nádoby* – Část 7: *Návod na používání postupů posouzení shody*
- Část 8: *Doplňující požadavky na nádoby z hliníku a slitin hliníku*
- CEN/TR 13445-9 *Netopené tlakové nádoby* – Část 9: *Konformita řady EN 13445 k ISO 16528*

Tento dokument nahrazuje EN 13445-6:2002. Toto nové vydání obsahuje změny, které byly dříve odsouhlaseny členy CEN, a stránky oprav až do vydání 36 bez dalších technických změn. Příloha Y EN 13445-1:2009 a příloha Y této části uvádí detaily o významných technických změnách mezi touto evropskou normou a dřívějším vydáním.

Čas od času mohou být vydávány změny k tomuto novému vydání a potom bezprostředně použity jako alternativy ke zde obsaženým pravidlům. V každém roce se plánuje nové vydání EN 13445:2009, které sjednotí formou konsolidace tyto změny, včetně dalších zjištěných oprav.

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, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

## 1 Předmět normy a rozsah platnosti

Tato evropská norma specifikuje požadavky pro navrhování, materiály, výrobu a zkoušení tlakových nádob a částí tlakových nádob určených pro používání při nejvyšším dovoleném tlaku *PS* do 100 bar včetně a tloušťkách stěny skořepiny nepřesahujících 60 mm, konstruovaných s feritické nebo austenitické litiny s kuličkovým grafitem. Omezení tloušťky skořepiny neplatí pro tloušťku přírub, výztužných elementů, náliťků atd.

Přípustné jakosti neobsahují jakostní značky feritické a austenitické litiny s lamelárním grafitem, které jsou explicitně vyloučeny z této evropské normy pro nízkou tažnost a křehké chování materiálu a které vyžadují používání rozdílných součinitelů bezpečnosti a rozdílný přístup.

POZNÁMKA 1 Austenitická litina s kuličkovým grafitem je přednostně používána pro aplikace při vysokých a nízkých teplotách a pro její korozivzdorné vlastnosti.

POZNÁMKA 2 Přípustné jakostní značky litiny s kuličkovým grafitem jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4. Provozní podmínky jsou uvedeny v kapitole 4.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**