

Netopené tlakové nádoby –
Část 4: Výroba

ČSN
EN 13445-4
69 5245

Unfired pressure vessels – Part 4: Fabrication

Récipients sous pression non soumis á la flamme – Partie 4: Fabrication

Unbefeuerte Druckbehälter – Teil 4: Herstellung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 13445-4:2014. 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 13445-4:2014. 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 13445-4 (69 5245) z března 2015.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 13445-4:2014 do soustavy ČSN.
Zatímco

ČSN EN 13445-4 z března 2015 převzala EN 13445-4:2014 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Významné rozdíly mezi EN 13445-4:2009 a EN 13445-4:2014 jsou v Příloze Y této části normy.

Informace o citovaných dokumentech

EN 287-1:2011) zavedena v ČSN EN 287-1:2012 (05 0711) Zkoušky svářečů – Tavné svařování – Část 1: Oceli

EN 10028-2:2009 zavedena v ČSN EN 10028-2:2010 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely – Část 2: Nelegované a legované oceli se stanovenými vlastnostmi pro vyšší teploty

EN 10028-3:2009 zavedena v ČSN EN 10028-3:2010 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely – Část 3: Svařitelné jemnozrnné oceli, normalizačně žíhané

EN 10028-4:2009 zavedena v ČSN EN 10028-4:2010 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové

účely – Část 4: Oceli legované niklem s předepsanými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10216-1:2013 zavedena v ČSN EN 10216-1:2014 (42 0261) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 1: Trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při okolní teplotě

EN 10216-2:2013 zavedena v ČSN EN 10216-2:2014 (42 0262) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 2: Trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10216-3:2013 zavedena v ČSN EN 10216-3:2014 (420263) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 3: Trubky z legovaných jemnozrnných ocelí

EN 10216-4:2013 zavedena v ČSN EN 10216-4:2014 (42 0264) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 4: Trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10217-1:2002, EN 10217-1:2002/A1:2005 zavedena v ČSN EN 10217-1:2003, ČSN EN 10217-1:2003/A1:2005 (42 1043) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 1: Trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při okolní teplotě

EN 10217-2:2002, EN 10217-2:2002/A1:2005 zavedena v ČSN EN 10217-2:2004, ČSN EN 10217-2:2004/A1:2005 (42 1044) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 2: Elektricky svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10217-3:2002, EN 10217-3:2002/A1:2005 zavedena v ČSN EN 10217-3:2005, ČSN EN 10217-3:2005/A1:2005 (42 1045) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 3: Trubky z jemnozrnných legovaných ocelí

EN 10217-4:2002, EN 10217-4:2002/A1:2005 zavedena v ČSN EN 10217-4:2005, ČSN EN 10217-4:2005/A1:2005 (42 1046) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 4: Elektricky svařované trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10217-5:2002, EN 10217-5:2002/A1:2005 zavedena v ČSN EN 10217-5:2005, ČSN EN 10217-5:2005/A1:2005 (42 1047) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 5: Pod tavidlem obloukově svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10217-6:2002, EN 10217-6:2002/A1:2005 zavedena v ČSN EN 10217-6:2005, ČSN EN 10217-6:2005/A1:2005 (42 1048) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení – Technické dodací podmínky – Část 6: Pod tavidlem obloukově svařované trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10222-2:1999 zavedena v ČSN 10222-2:2002 (42 0291) Ocelové výkovky pro tlakové nádoby a zařízení – Část 2: Feritické a martenzitické oceli pro použití při vyšších teplotách

EN 10222-3:1998 zavedena v ČSN EN 10222-3:2000 (42 0292) Ocelové výkovky pro tlakové nádoby a zařízení – Část 3: Niklové oceli se stanovenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10222-4:1998 + A1:2002 zavedena v ČSN EN 10222-4:2000 + A1:2003 (42 0293) Ocelové

výkovky pro tlakové nádoby a zařízení – Část 4: Svařitelné jemnozrnné oceli s vyšší mezí kluzu

EN 13134:2000 zavedena v ČSN EN 13134:2001 (05 5906) Tvrdé pájení – Zkouška postupu pájení

EN 13445-1:2014 zavedena v ČSN EN 13445-1:2015 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 1: Obecně

EN 13445-2:2014 zavedena v ČSN EN 13445-2:2015 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 2: Materiály

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

EN 13445-5:2014 zavedena v ČSN EN 13445-5:2015 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 5: Kontrola a zkoušení

EN 14276-1:2006 + A1:2011 zavedena v ČSN EN 14276 + A1:2011 (14 2020) Tlaková zařízení chladicích zařízení a tepelných čerpadel – Část 1: Nádoby – Všeobecné požadavky

EN ISO 3834-2:2005 zavedena v ČSN EN ISO 3834-2:2006 (05 0331) Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 2: Vyšší požadavky na jakost

EN ISO 3834-3:2005 zavedena v ČSN EN ISO 3834-3:2006 (05 0331) Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 3: Standardní požadavky na jakost

EN ISO 4136:2012 zavedena v ČSN EN ISO 4136:2013 (05 1121) Destruktivní zkoušky svarových spojů kovových materiálů – Příčná zkouška tahem

EN ISO 5173:2010 zavedena v ČSN EN ISO 5173:2010 (05 1124) Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkoušky ohybem

EN ISO 5178:2011 zavedena v ČSN EN ISO 5178:2011 (05 1126) Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Podélná zkouška tahem svarového kovu tavných svarových spojů

EN ISO 9015-1:2011 zavedena v ČSN EN ISO 9015-1 (05 1134) Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkouška tvrdosti – Část 1: Zkouška tvrdosti spojů svařovaných obloukovým svařováním

EN ISO 9016:2012 zavedena v ČSN EN ISO 9016:2013 (05 1125) Destruktivní zkoušky svarových spojů kovových materiálů – Zkoušky rázem v ohybu – Umístění zkušebních tyčí, orientace vrubu a zkoušení

EN ISO 13585:2012 zavedena v ČSN EN ISO 13585:2013 (05 5905) Tvrdé pájení – Kvalifikační zkouška páječů a operátorů tvrdého pájení

EN ISO 14732:2013 zavedena v ČSN EN ISO 14732:2014 (05 0730) Svářečský personál – Zkoušky svářečských operátorů a seřizovačů pro mechanizované a automatizované svařování kovových materiálů

EN ISO 15609-1:2004 zavedena v ČSN EN ISO 15609-1:2005 (05 0312) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 1: Obloukové svařování

EN ISO 15611:2003 zavedena v ČSN EN ISO 15611:2004 (05 0316) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předchozí svářečské zkušenosti

EN ISO 15612:2004 zavedena v ČSN EN ISO 15612:2005 (05 0317) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě normalizovaného postupu svařování

EN ISO 15613:2004 zavedena v ČSN EN ISO 15613:2005 (05 0318) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování

EN ISO 15614-1:2004, EN ISO 15614-1:2004/A1:2008 zavedena
v ČSN EN ISO 15614-1:2005 (05 0313) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu

EN ISO 17639:2013 zavedena v ČSN EN ISO 17639:2013 (05 1128) Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Makroskopická a mikroskopická kontrola svarů

Vypracování normy

Zpracovatel: Chevess Engineering, s. r. o., Brno, IČ 26883473, Ing. Jiří Podhora, CSc., Ing. Milan Slavík

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 13445-4
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Září 2014

ICS 23.020.30 Nahrazuje EN 13445-4:2009

Netopené tlakové nádoby –
Část 4: Výroba

Unfired pressure vessels –
Part 4: Fabrication

Réipients sous pression non soumis á la flamme –
Partie 4: Fabrication

Unbefeuerte Druckbehälter –
Teil 4: Herstellung

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2014-08-19.

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 Řídícím 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 Řídícímu 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

© 2014 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.
EN 13445-4:2014 E
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

1	Předmět normy	11
2	Citované dokumenty	11
3	Požadavky na výrobu a subdodávky	13
3.1	Výroba	13
3.2	Subdodávky	14
4	Materiály	14
4.1	Obecně	14
4.2	Sledovatelnost materiálu	14
4.2.1	Obecně	14
4.2.2	Identifikační systém	14
4.2.3	Viditelnost	15
4.2.4	Přezkoumání dokumentů kontroly materiálu a identifikace materiálu	15
4.2.5	Přenos označení	15
5	Výrobní tolerance	15
5.1	Povrchová geometrie svarů	15
5.2	Střední linie souososti	15
5.3	Vyrovnání povrchu	17
5.3.1	Povrchová nevyrovnanost mezi částmi	17

5.3.2	Spojování částí rozdílných tloušťek	17
5.4	Tolerance pro nádoby namáhané vnitřním tlakem	17
5.4.1	Vnější průměr	17
5.4.2	Nekruhovitost	17
5.4.3	Odchylka od podélné osy	17
5.4.4	Nepravidelnosti profilu	17
5.4.5	Místní zeslabení	19
5.4.6	Klenutá dna	20
5.5	Tolerance nádob namáhaných vnějším tlakem	21
5.6	Konstrukční tolerance	21
6	Detaily svaru	21
6.1	Obecně	21
6.2	Nádoby nebo části vyrobené z více než jednoho lubu	22
6.3	Překlátované spoje, čepové spoje, spoje s trvalým podložným páskem	22
7	Svařování	22
7.1	Obecně	22
7.2	Specifikace postupu svařování (WPS)	22
7.3	Protokol o kvalifikaci postupů svařování (WPQR)	22
7.4	Kvalifikace svářečů a svářečských operátorů	23
7.5	Přídavné kovy a pomocné materiály	23
7.6	Příprava spoje	23
7.7	Provedení svarových spojů	24
7.8	Uchycení, podpěry a výztuhy	24
7.9	Předehřev	24
7.10	Nerozebíratelné spoje jiné než svařováním	24
7.10.1	Obecně	24
7.10.2	Mechanické zaválcování trubek	25

7.10.3 Tvrdé pájení 25

8 Výroba a zkoušení svarů – Výrobní zkouška 25

8.1 Obecně 25

8.2 Referenční kritéria 25

8.3 Rozsah zkoušení 27

8.4 Provádění zkoušek a kritéria přípustnosti 29

8.4.1 Obecně 29

8.4.2 Příčná zkouška tahem 29

8.4.3 Podélná zkouška tahem svarového kovu svarového spoje 29

8.4.4 Zkouška rázem v ohybu 29

8.4.5 Zkouška ohybem 29

8.4.6 Makroskopická kontrola 29

8.4.7 Mikroskopická kontrola 29

8.4.8 Zkouška tvrdosti 29

8.4.9 Opakované zkoušky 29

8.4.10 Zkušební protokol 30

9 Tváření tlakových částí 30

9.1 Obecně 30

9.2 Procento deformace 30

9.2.1 Klenuté kruhové výrobky 30

9.2.2 Válce a kužele vyráběné zakružováním 31

9.2.3 Jiné druhy výrobků 32

9.2.4 Trubkové ohyby 33

9.2.5 Tváření segmentů 33

9.3 Postupy tváření 34

9.3.1 Tváření zastudena 34

9.3.2 Tváření zatepla 34

9.4 Tepelné zpracování po tváření 35

9.4.1	Obecně	35
9.4.2	Tepelné zpracování plochých výrobků po tváření zastudena	36
9.4.3	Tepelné zpracování trubkových výrobků po tváření zastudena	37
9.4.4	Tepelné zpracování plátovaných ocelí po tváření zastudena	37
9.4.5	Tepelné zpracování po tváření zatepla	37
9.4.6	Tepelné zpracování plátovaných ocelí po tváření zatepla	37
9.5	Odběr tvářených zkušebních kuponů	38
9.5.1	Výrobky tvářené zastudena bez tepelného zpracování	38
9.5.2	Výrobky tvářené zatepla nebo zastudena s tepelným zpracováním	38
9.6	Zkoušky	38
9.6.1	Základní materiál	38
9.6.2	Tupé svary	39
9.6.3	Kritéria přípustnosti pro tvářené zkušební kupony	39
9.6.4	Opakované zkoušky tvářených kuponů	39
9.7	Vizuální kontrola a kontrola rozměrů	39
9.8	Označování	39
9.9	Dokumentace	39
10	Tepelné zpracování po svařování (PWHT)	40
10.1	Obecně	40
10.2	Podmínky tepelného zpracování	40
10.3	Metoda PWHT	43
10.4	Postup PWHT	43
10.5	Mechanické vlastnosti po tepelném zpracování	44
10.6	Spoje různorodých feritických materiálů	45
10.7	Speciální materiály	45
10.8	Tepelné zpracování z jiných důvodů než svařování	45
11	Opravy	46

11.1 Opravy povrchových vad na základním materiálu 46

11.2 Opravy vad svaru 46

12 Dokončovací operace 46

Příloha A (informativní) Konstrukční tolerance 47

Příloha B (informativní) Příklad formuláře subdodavatele 51

Příloha C (normativní) Stanovení a schvalování postupů zaválcování trubek a schválení operátorů zaválcování 52

C.1 Obecně 52

C.1.1 Úvod 52

C.1.2 Odpovědnost 52

C.1.3 Specifikace postupů zaválcování trubek 52

C.1.4 Technický obsah specifikace postupu zaválcování trubek (EPS) 52

C.1.5 Kvalifikační zkouška postupu zaválcování trubek 53

C.2 Kontrola a zkoušení 53

C.2.1 Obecně 53

C.2.2 Vizuální kontrola 53

C.2.3 Rozměrová kontrola 54

C.2.4 Zkoušení 54

C.3 Rozsah schválení 54

C.3.1 Obecně 54

C.3.2 Výrobce 54

C.3.3 Materiál 54

C.3.4 Rozměry trubky 54

C.3.5 Součinitel zaválcování 54

C.3.6 Návrh spoje 55

C.3.7 Nástroj 55

C.3.8 PWHT 55

C.4 Protokol o schválení postupu zaválcování (EPAR) 55

C.5 Schválení operátora zaválcování 55**C.5.1 Obecně 55****C.5.2 Rozsah platnosti kvalifikace operátora zaválcování 55****C.5.3 Kvalifikační zkoušky 55****C.5.4 Kontrola a zkoušení 56****C.5.5 Doba platnosti 56****C.5.6 Certifikace 56****Příloha Y (informativní) Historie EN 13445-4 57****Příloha ZA (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky Směrnice EU pro tlaková zařízení (97/23/ES) 58****Bibliografie 59****Předmluva**

Tento dokument (EN 13445-4:2014) byl připraven technickou komisí CEN/TC 54 *Netopené tlakové nádoby*, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2014 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 2014.

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

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

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

Tato evropská norma sestává z následujících částí, které jsou:

- Část 1: Obecně.
- 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: Doplnující požadavky na nádoby z hliníku a slitin hliníku.
- CN/TR 13445-9, Netopené tlakové nádoby - Část 9: Konformita řady EN 13445 k ISO 16528.

Třebaže tato část může existovat samostatně, je třeba si uvědomit, že jednotlivé části jsou vzájemně závislé. Výroba netopených tlakových nádob vyžaduje pro uspokojivé splnění požadavků této normy použití všech příslušných částí.

Změny a interpretace této normy, které se mohou vyskytnout, jsou prováděny pracovní skupinou MHD (Migration Help Desk). Informace, vztahující se k MHD lze nalézt na <http://www.unm.fr> (en13445@unm.fr). Formulář pro předložení otázek je možno stáhnout z odkazu na webové stránce MHD. Po odsouhlasení dotazu příslušným expertem bude tazateli sdělena odpověď. Opraveným stránkám bude přiděleno specifické číslo vydání (Issue) a budou vydány CEN podle předpisů CEN. Vysvětlující listy budou umístěny na webové stránce MHD.

Tento dokument nahrazuje EN 13445-4:2009. Toto nové vydání obsahuje změny, které byly dříve odsouhlaseny členy CEN a stránky oprav až do vydání 5, bez jakékoli dodatečné technické změny. Příloha Y 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 bezprostředně použity jako alternativy ke zde obsaženým pravidlům. Je plánováno v každém roce dodávání nového vydání EN 13445:2014, zahájené současným dokumentem jako vydání 1, formou sjednocení těchto změn včetně dalších zjištěných oprav.

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

Tento dokument stanovuje požadavky pro výrobce netopených tlakových nádob a jejich částí, vyrobených z ocelí, včetně jejich připojení k netlakovým částem. To specifikuje požadavky pro materiálovou sledovatelnost, výrobní tolerance, požadavky na svařování, požadavky na nerozebíratelné spoje jiné než svařováním, výrobní zkoušky, požadavky na tváření, tepelné zpracování, opravy a dokončovací operace.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.