

**2022**

Plynný vodík - Lahve a velkoobjemové lahve pro stacionární skladování ČSN  
EN 17533  
69 6000

Gaseous hydrogen - Cylinders and tubes for stationary storage

Hydrogene gazeux - Bouteilles et tubes pour stockage stationnaire

Gasförmiger Wasserstoff - Flaschen und Großflaschen zur ortsfesten Lagerung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 17533:2020. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 17533:2020. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 17533 (69 6000) z prosince 2020.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 17533:2020 do soustavy ČSN. Zatímco ČSN EN 17533 z prosince 2020 převzala EN 17533:2020 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN ISO 306 zavedena v ČSN EN ISO 306 (64 0521) Plasty - Termoplasty - Stanovení teploty měknutí podle Vicata (VST)

EN ISO 527-2 zavedena v ČSN EN ISO 527-2 (64 0604) Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 2: Zkušební podmínky pro tvářené plasty

EN ISO 1519 zavedena v ČSN EN ISO 1519 (67 3079) Nátěrové hmoty - Zkouška ohybem (na válcovém trnu)

EN ISO 2808 zavedena v ČSN EN ISO 2808 (67 3061) Nátěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru

EN ISO 2812-1 zavedena v ČSN EN ISO 2812-1 (67 3099) Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti proti kapalinám - Část 1: Ponor do jiných kapalin než vody

EN ISO 4624 zavedena v ČSN EN ISO 4624 (67 3077) Nátěrové hmoty - Odtrhová zkouška přilnavosti

EN ISO 6272-2 zavedena v ČSN EN ISO 6272-2 (67 3088) Nátěrové hmoty - Zkoušky rychlou deformací (odolnost proti úderu) - Část 2: Zkouška padajícím závažím, malá plocha úderníku

EN ISO 6506-1 zavedena v ČSN EN ISO 6506-1 (42 0359) Kovové materiály - Zkouška tvrdosti podle Brinella - Část 1: Zkušební metoda

EN ISO 7225 zavedena v ČSN EN ISO 7225 (07 8501) Lahve na přepravu plynů - Bezpečnostní nálepky

EN ISO 7866 zavedena v ČSN EN ISO 7866 (07 8524) Lahve na plyny - Znovuplnitelné bezešvé lahve na plyny z hliníkových slitin - Návrh, konstrukce a zkoušení

EN ISO 9227 zavedena v ČSN EN ISO 9227 (03 8132) Korozní zkoušky v umělých atmosférách - Zkoušky solnou mlhou

EN ISO 9809-1 zavedena v ČSN EN ISO 9809-1 (07 8521) Lahve na plyny - Návrh, konstrukce a zkoušení znovuplnitelných bezešvých ocelových lahví a velkoobjemových lahví na plyny - Část 1: Lahve a velkoobjemové lahve ze zušlechtěné oceli s mezí pevnosti v tahu menší než 1 100 MPa

EN ISO 9809-2 zavedena v ČSN EN ISO 9809-2 (07 8521) Lahve na plyny - Návrh, konstrukce a zkoušení znovuplnitelných bezešvých ocelových lahví a velkoobjemových lahví na plyny - Část 2: Lahve a velkoobjemové lahve ze zušlechtěné oceli s mezí pevnosti v tahu 1 100 MPa nebo větší

EN ISO 9809-3 zavedena v ČSN EN ISO 9809-3 (07 8521) Lahve na plyny - Návrh, konstrukce a zkoušení znovuplnitelných bezešvých ocelových lahví a velkoobjemových lahví na plyny - Část 3: Lahve a velkoobjemové lahve z normalizačně žíhané oceli

EN ISO 9809-4 zavedena v ČSN EN ISO 9809-4 (07 8521) Lahve na plyny - Návrh, konstrukce a zkoušení znovuplnitelných bezešvých ocelových lahví a velkoobjemových lahví na plyny - Část 4: Lahve z korozivzdorné oceli s hodnotou  $R_m$  menší než 1 100 MPa

EN ISO 11114-1 zavedena v ČSN EN ISO 11114-1 (07 8609) Lahve na plyny - Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem - Část 1: Kovové materiály

EN ISO 11114-2 zavedena v ČSN EN ISO 11114-2 (07 8609) Lahve na přepravu plynů - Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem - Část 2: Nekomové materiály

EN ISO 11114-4 zavedena v ČSN EN ISO 11114-4 (07 8609) Lahve na přepravu plynů - Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem - Část 4: Zkušební metody pro výběr ocelí odolných proti vodíkovému křehnutí

ISO 11119-1 nezavedena

ISO 11119-2 nezavedena

ISO 11119-3 nezavedena

EN ISO 11120 zavedena v ČSN EN ISO 11120 (07 8525) Lahve na plyny - Znovuplnitelné bezešvé ocelové velkoobjemové lahve s vodním objemem mezi 150 l a 3 000 l - Návrh, konstrukce a zkoušení

EN ISO 11357-2 zavedena v ČSN EN ISO 11357-2 (64 0748) Plasty - Diferenciální snímací kalorimetrie (DSC) - Část 2: Stanovení teploty a výšky skoku skelného přechodu

EN ISO 11439 zavedena v ČSN EN ISO 11439 (07 8339) Lahve na plyny - Vysokotlaké lahve na zemní plyn používaný jako palivo v motorových vozidlech

ISO 12108 zavedena v ČSN ISO 12108 (42 0391) Kovové materiály - Zkoušení únavy - Metoda růstu únavové trhliny

EN ISO 14130 zavedena v ČSN EN ISO 14130 (64 0663) Vlákny vyztužené plastové kompozity - Stanovení zdánlivé mezilaminární smykové pevnosti metodou krátkého nosníku

EN ISO 16474-1 zavedena v ČSN EN ISO 16474-1 (67 3117) Nátěrové hmoty - Metody vystavení laboratorním zdrojům světla - Část 1: Obecný návod

EN ISO 16474-3 zavedena v ČSN EN ISO 16474-3 (67 3117) Nátěrové hmoty - Metody vystavení laboratorním zdrojům světla - Část 3: Fluorescenční UV lampy

EN 13322-2 zavedena v ČSN EN 13322-2 (07 8526) Lahve na přepravu plynů - Znovuplnitelné ocelové svařované lahve na plyny - Návrh a konstrukce - Část 2: Nerezavějící oceli

ASTM D3170/D3170M - 14 nezavedena

ASTM E647 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 11623 (07 8529) Lahve na plyny - Konstrukce z kompozitních materiálů - Periodická kontrola a zkoušení

ČSN EN ISO 18119 (07 8540) Lahve na plyny - Bezešvé lahve a velkoobjemové lahve ocelové a ze slitiny hliníku na plyny - Periodická kontrola a zkoušení

ČSN EN 12245 (07 8535) Lahve na přepravu plynů - Plně ovinuté kompozitové lahve

ČSN EN 13445-3 (69 5245) Netopené tlakové nádoby - Část 3: Konstrukce a výpočet

Citované předpisy

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 79/2009 ze dne 14. ledna 2009 o schvalování typu vozidel na vodíkový pohon a o změně směrnice 2007/46/ES (Text s významem pro EHP) (REGULATION (EC) No 79/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 January 2009 on type-approval of hydrogen-powered motor vehicles, and amending Directive 2007/46/EC (Text with EEA relevance))

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Aleš Musial, IČO 65868340, Ing. Pavel Kučera

Technická normalizační komise: TNK 103 Tlakové nádoby na přepravu plynů

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Ludmila Fuxová

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou

normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN 17533

Červen 2020

ICS 23.020.30;  
71.100.20

Plynný vodík - Lahve a velkoobjemové lahve pro stacionární skladování

Gaseous hydrogen - Cylinders and tubes for stationary storage

Hydrogene gazeux - Bouteilles et tubes pour  
stockage stationnaire      Gasförmiger Wasserstoff - Flaschen und  
Großflaschen zur ortsfesten Lagerung

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2019-08-13.

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



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

**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel**

© 2020 CEN      Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky  
Ref. č. EN 17533:2020 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva.....	9
Úvod.....	10
<b>1..... Předmět normy.....</b>	<b>11</b>
<b>2..... Citované dokumenty.....</b>	<b>11</b>
<b>3..... Termíny, definice a značky.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1..... Termíny a definice.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2..... Značky.....</b>	<b>17</b>
<b>4..... Stanovené provozní podmínky.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1..... Nejvyšší dovolený pracovní tlak.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2..... Nejvyšší dovolený energetický obsah.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3..... Nejvyšší a nejnižší dovolená teplota.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4..... Životnost tlakového cyklu.....</b>	<b>17</b>
<b>4.5..... Životnost mělkého tlakového cyklu.....</b>	<b>17</b>
<b>4.6..... Počet efektivních tlakových cyklů a nejvyšší počet tlakových cyklů povolených v provozu.....</b>	<b>17</b>

<b>4.7.....</b>	
Životnost.....	17
.....	
<b>5.....</b>	Další provozní
podmínky.....	17
.....	
<b>5.1.....</b>	Podmínky
prostředí.....	18
.....	
<b>5.2.....</b>	Podmínky
požáru.....	17
.....	
<b>6.....</b>	Informace, které mají být
zaznamenány.....	17
.....	
<b>6.1.....</b>	
Obecně.....	17
.....	
<b>6.2.....</b>	Prohlášení
o provozu.....	17
.....	
<b>6.3.....</b>	Konstrukční výkresy
a informace.....	17
.....	
<b>6.4.....</b>	Zpráva o analýze
napětí.....	17
.....	
<b>6.5.....</b>	Údaje o vlastnostech
materiálu.....	17
.....	
<b>6.6.....</b>	Výrobní
údaje.....	17
.....	
<b>6.7.....</b>	Uchovávání
záznamů.....	19
.....	
<b>7.....</b>	Vlastnosti
materiálu.....	20
.....	
<b>7.1.....</b>	
Kompatibilita.....	

.....	20
<b>7.2.....</b>	
Ocel.....	.....
.....	20
<b>7.3.....</b>	Nerezové
oceli.....	.....
.....	20
<b>7.4.....</b>	Slitiny
hliníku.....	.....
.....	20
<b>7.5.....</b>	Materiál
vlákna.....	.....
.....	20
<b>7.6.....</b>	
Pryskyřice.....	.....
.....	20
<b>7.7.....</b>	Materiál plastového
lineru.....	.....
..	20
<b>8.....</b>	Požadavky na nové
návrhy.....	.....
..	20
<b>8.1.....</b>	Obecné
úvahy.....	.....
.....	20
<b>8.2.....</b>	Návrh
a provedení.....	.....
.....	22
<b>8.3.....</b>	Kvalifikace nových
návrhů.....	.....
.....	24
<b>8.4.....</b>	Výrobní zkoušky a zkoušky
dávek.....	..... 31
<b>8.5.....</b>	
Značení.....	.....
.....	34
<b>8.6.....</b>	Příprava
k odeslání.....	.....
.....	35



9..... Požadavky na stávající konstrukční normy.....	35
--	----

Strana

<b>Příloha A</b> (normativní) Zkušební metody a kritéria přijatelnosti.....	36
---	----

<b>A.1</b> ..... Zkoušky kompatibility s vodíkem.....	36
---	----

<b>A.2</b> ..... Zkoušky citlivosti na vodík.....	36
---	----

<b>A.3</b> ..... Tahové vlastnosti plastů.....	38
--	----

<b>A.4</b> ..... Teplota měknutí plastů.....	38
--	----

<b>A.5</b> ..... Zkoušky vlastností pryskyřice.....	38
---	----

<b>A.6</b> ..... Zkouška hydrostatickým tlakem do porušení.....	39
---	----

<b>A.7</b> ..... Zkouška cyklování tlakem při teplotě okolí pro definování cyklické životnosti.....	39
---	----

<b>A.8</b> ..... Zkouška těsnosti únikem média před porušením (LBB).....	39
--	----

<b>A.9</b> ..... Zkouška ohněm.....	39
-------------------------------------	----

<b>A.10</b> ... Zkouška průstřelem.....	39
---	----

<b>A.11</b> ... Zrychlená zkouška praskání za napětí.....	40
---	----

<b>A.12</b> ... Cyklování tlakem za extrémní teploty.....	41
---	----

<b>A.13</b> ... Zkouška prostupnosti.....	
---	--

.....	41
<b>A.14...</b> Zkouška krutem na návarku.....	41
<b>A.15...</b> Zkouška cyklováním plynným vodíkem.....	41
<b>A.16...</b> Zkouška tvrdosti.....	42
<b>A.17...</b> Hydraulická zkouška.....	42
<b>A.18...</b> Těsnostní zkouška.....	42
<b>A.19...</b> Zkoušky povlaku.....	42
<b>A.20...</b> Zkoušky dávky povlaku.....	43
<b>A.21...</b> Zkouška na poškození při nárazu.....	43
<b>Příloha B</b> (normativní) Použití stávajících a schválených konstrukčních norem pro stacionární skladování.....	44
<b>B.1</b> ..... Obecně.....	44
<b>B.2</b> ..... Požadavky.....	44
<b>B.3</b> ..... Značení.....	46
<b>B.4</b> ..... Certifikát.....	46
<b>B.5</b> ..... Příklady výpočtů MAWP.....	

..... 46

**B.6.....** Výpočet cyklické

životnosti.....

..... 47

**Příloha C** (informativní) Ověření poměrů napětí pomocí

tenzometrů..... 48

**Příloha D** (informativní) Nedestruktivní zkoušení (NDT) velikosti vady cyklováním tlakové nádoby

s umělou vadou..... 49

**Příloha E** (informativní) Pokyny výrobce pro manipulaci, použití a kontrolu tlakových

nádob..... 50

**E.1.....**

Obecně.....

..... 50

**E.2.....**

Rozdělení.....

..... 50

**E.3.....** Odkaz na stávající kódy, normy

a předpisy..... 50

**E.4.....** Manipulace s tlakovou

nádobou.....

50

**E.5.....**

Instalace.....

..... 50

**E.6.....** Použití tlakových

nádob.....

..... 50

**E.7.....** Provozní

kontrola.....

..... 50

**Příloha F** (informativní) Hodnocení únavové životnosti použitím Goodmanových

grafů..... 52

**F.1.....**

Účel.....

..... 52

**F.2.....** Vypracování S-N

grafu.....

..... 52

<b>F.3.....</b> Cyklování ekvivalentním tlakem.....	52
	Strana
<b>F.4.....</b> Vypracování Goodmanova grafu.....	52
<b>Příloha G</b> (informativní) Volitelná zkouška ohněm.....	56
<b>G.1.....</b> Obecně.....	56
<b>G.2.....</b> Zkouška lahve.....	56
<b>G.3.....</b> Zkouška zařízení pro snižování tlaku.....	57
<b>G.4.....</b> Zkouška odvzdušnění.....	57
<b>G.5.....</b> Posouzení systému.....	57
<b>G.6.....</b> Vytvoření bezpečnostního rámce a skutečného výkonu lahve/zařízení pro snižování tlaku.....	58
<b>Příloha H</b> (informativní) Informace o koeficientu bezpečnosti.....	59
<b>H.1.....</b> Účel.....	59
<b>H.2.....</b> Předpoklad.....	59
<b>H.3.....</b> Doporučený koeficient bezpečnosti.....	59
<b>H.4.....</b> Diskuse.....	59
<b>H.5.....</b>	

Závěry.....	60
<b>H.6.....</b> Doporučení.....	60
<b>H.7.....</b> Další údaje.....	60
<b>Příloha I</b> (informativní) Návod pro hodnocení tlakových nádob navržených podle jiných norem.....	61
Bibliografie.....	63

## Evropská předmluva

Tento dokument (EN 17533:2020) vypracovala technická komise CEN/TC 23 *Lahve na přepravu plynů*, jejíž sekretariát zajišťuje BSI.

Této evropské normě je nutno nejpozději do prosince 2020 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 prosince 2020.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoli nebo všech patentových práv.

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

# Úvod

S rozvojem používání plynného vodíku od chemického průmyslu k různým novým aplikacím, jako je palivo pro palivové články, spalovací motory a další speciální vodíkové aplikace, se předpokládají nové požadavky na bezešvé a kompozitové tlakové nádoby, včetně vyššího počtu tlakových cyklů.

Požadavky na tlakové nádoby pro stacionární skladování stlačeného plynného vodíku jsou uvedeny v tomto dokumentu a jsou určeny hlavně k udržení nebo zlepšení úrovně bezpečnosti pro tuto aplikaci.

# 1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje požadavky na návrh, výrobu a zkoušení lahví, velkoobjemových lahví a jiných tlakových nádob samostatných nebo propojených potrubním rozvodem (pro některé specifické zkoušky, jako je zkouška ohněm) z oceli, nerezové oceli, slitin hliníku nebo nekovového konstrukčního materiálu. Ty jsou určeny pro stacionární skladování plynného vodíku do maximálního vodního objemu 10 000 l a nejvyššího dovoleného pracovního tlaku nejvýše 110 MPa, bezešvého kovového konstrukčního typu (typ 1) nebo kompozitového konstrukčního typu (typy 2, 3 a 4), dále jen tlakové nádoby.

Tento dokument se nevztahuje na nádoby typu 2 a typu 3 se svařovanými linery (vnitřními plášti).

Tento dokument se nevztahuje na tlakové nádoby používané pro skladování vodíku v pevném stavu, kapalného vodíku nebo hybridních kryogenních vysokotlakých skladovacích aplikací vodíku.

Tento dokument se nevztahuje na vnější potrubí, které může být navrženo podle uznávaných norem.

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