

**2017**

Zemní plyn - Výpočet spalného tepla, výhřevnosti, hustoty, relativní hustoty  
a Wobbeho čísla ze složení

ČSN  
EN ISO 6976

38 5572

idt ISO 6976:2016

Natural gas - Calculation of calorific values, density, relative density and Woobe indicies from composition

Gaz naturel - Calcul des pouvoirs calorifiques, de la masse volumique, de la densité relative et des indices de Wobbe a partir de la composition

Erdgas - Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 6976:2016. 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 ISO 6976:2016. 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 ISO 6976 (38 5572) z dubna 2017.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 6976:2016 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 6976 (38 5572) z dubna 2017 převzala EN ISO 6976:2016 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 6974-1 zavedena v ČSN EN ISO 6974-1 (38 5506) Zemní plyn - Stanovení složení a přidružené nejistoty pomocí plynové chromatografie - Část 1: Obecné směrnice a výpočet složení

ISO 6974-2 zavedena v ČSN EN ISO 6974-2 (38 5506) Zemní plyn - Stanovení složení a přidružené nejistoty pomocí plynové chromatografie - Část 2: Výpočty nejistoty

ISO 14912:2003 zavedena v ČSN EN ISO 14912:2007 (38 5620) Analýza plynů - Přepočítání dat o složení plynné směsi

Souvisící ČSN

ČSN ISO 80000-1:2011 (01 1300) Veličiny a jednotky - Část 1: Obecně

Upozornění na národní poznámku

Do normy byla k evropské předmluvě doplněna národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: Český plynárenský svaz, IČ 00409928, Štěpán Heráň

Technická normalizační komise: TNK 26 Spotřebiče na plynná, kapalná a pevná paliva

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Ludmila Fuxová

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 6976

Srpen 2016

ICS 75.060  
6976:2005

Nahrazuje EN ISO

Zemní plyn - Výpočet spalného tepla, výhřevnosti, hustoty, relativní hustoty a Woobeho čísla ze složení  
(ISO 6976:2016)

Natural gas - Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe indices from composition  
(ISO 6976:2016)

Gaz naturel - Calcul des pouvoirs calorifiques, de la masse volumique, de la densité relative et des indices de Wobbe a partir de la composition  
(ISO 6976:2016)

Erdgas - Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung  
(ISO 6976:2016)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2016-08-24.

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 biblio-

grafické 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, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



**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 jakýmikoli prostředky

Ref. č. EN ISO 6976:2016 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

# Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 6976:2016) vypracovala technická komise ISO/TC 193 *Zemní plyn*, ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 278 [NP1](#). *Zkušební plyny, zkušební tlaky a kategorie spotřebičů*, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do února 2017 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 února 2017.

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

Tento dokument nahrazuje EN ISO 6976:2005.

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, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 6976:2016 byl schválen CEN jako EN ISO 6976:2016 bez jakýchkoliv modifikací.

Evropská předmluva.....	4
.....	
Předmluva.....	7
.....	
Úvod.....	8
.....	
<b>1.....</b> Předmět normy.....	9
.....	
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	9
.....	
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	9
.....	
<b>4.....</b> Značky a jednotky.....	12
.....	
<b>4.1.....</b> Množství.....	12
.....	
<b>4.2.....</b> Indexy.....	13
.....	
<b>4.3.....</b> Horní indexy.....	13
.....	
<b>5.....</b> Zásady.....	13
.....	
<b>6.....</b> Chování ideálních a reálných plynů.....	14
.....	
<b>6.1.....</b> Entalpie spalování.....	14
.....	

<b>6.2.....</b>	Výpočet kompresního faktoru.....	14
<b>7.....</b>	Výpočet spalného tepla / výhřevnosti na molárním základě.....	15
<b>7.1.....</b>	Spalné teplo.....	15
<b>7.2.....</b>	Výhřevnost.....	15
<b>8.....</b>	Výpočet spalného tepla / výhřevnosti na hmotnostním základě.....	15
<b>8.1.....</b>	Spalné teplo.....	15
<b>8.2.....</b>	Výhřevnost.....	16
<b>9.....</b>	Výpočet spalného tepla / výhřevnosti na objemovém základě.....	16
<b>9.1.....</b>	Spalné teplo ideálního plynu.....	16
<b>9.2.....</b>	Výhřevnost ideálního plynu.....	16
<b>9.3.....</b>	Spalné teplo reálného plynu.....	16
<b>9.4.....</b>	Výhřevnost reálného plynu.....	17
<b>10.....</b>	Výpočty příslušných vlastností.....	17
<b>10.1....</b>	Relativní hustota ideálního plynu.....	17
<b>10.2....</b>	Hustota ideálního	

plynu.....	17
<b>10.3....</b> Horní Wobbeho číslo ideálního plynu.....	17
<b>10.4....</b> Dolní Wobbeho číslo ideálního plynu.....	17
<b>10.5....</b> Relativní hustota reálného plynu.....	18
<b>10.6....</b> Hustota reálného plynu.....	18
<b>10.7....</b> Horní Wobbeho číslo reálného plynu.....	18
<b>10.8....</b> Dolní Wobbeho číslo reálného plynu.....	18
<b>11.....</b> Nejistota výpočtu.....	19
<b>11.1....</b> Principy.....	19
<b>11.2....</b> Rovnice pro analytickou metodu.....	19
<b>11.3....</b> Vstupy pro analytickou metodu.....	19
<b>11.3.1</b> Složení a nejistoty složení.....	19
<b>11.3.2</b> Vstupy jiné než složení.....	20
<b>11.4....</b> Rozšířená nejistota.....	20

<b>11.5.... Vyjádření výsledků.....</b>	<b>21</b>
<b>11.5.1 Obecně.....</b>	<b>21</b>
<b>11.5.2 Analytická metoda.....</b>	<b>21</b>
<b>11.5.3 Obecná metoda.....</b>	<b>21</b>
<b>11.5.4 Kontingenční metoda.....</b>	<b>21</b>
<b>11.6.... Použití nejistoty.....</b>	<b>21</b>
<b>12..... Tabulky dat.....</b>	<b>22</b>
<b>Příloha A (normativní) Hodnoty pomocných konstant.....</b>	<b>28</b>
<b>Příloha B (normativní) Rovnice pro výpočty nejistoty.....</b>	<b>30</b>
<b>Příloha C (informativní) Převodní součinitel.....</b>	<b>32</b>
<b>Příloha D (informativní) Příklady výpočtů.....</b>	<b>33</b>
<b>Bibliografie.....</b>	<b>52</b>



# Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 193 *Zemní plyn*, subkomise SC 1 *Analýza zemního plynu*.

Toto třetí vydání zrušuje a nahrazuje druhé vydání (ISO 6976:1995), které bylo technicky revidováno.

# Úvod

Mezistátní i vnitrostátní hraniční převody zemního plynu obvykle vyžadují přesné určení množství i kvality obchodovaného plynu. Tento dokument specifikuje metody výpočtu nejdůležitějších vlastností, které popisují kvalitu plynu, zejména spalné teplo a výhřevnost, hustotu, relativní hustotu, horní a dolní Wobbeho čísla. Tyto metody poskytují prostředky pro výpočet těchto vlastností a jejich nejistot pro jakýkoli zemní plyn, náhradní zemní plyn nebo podobné spalitelné plynné palivo známého složení při běžně používaných referenčních podmínkách.

Hodnoty různých vlastností vypočtené podle tohoto dokumentu se budou obecně lišit jen velmi málo od hodnot vypočítaných ve druhém vydání tohoto dokumentu (1995). V tomto kontextu se rozumí následující:

- a) přijetí revizí podrobně popsanych v tomto dokumentu nebude bez nákladů, protože software přístrojů bude vyžadovat aktualizaci;
- b) zaznamenaný objem energie, a tedy fakturovaná energie, se v důsledku těchto revizí změní o malá množství;
- c) nezamýšlené dopady mohou nastat, pokud budou tyto revize implementovány nekriticky; například pokud jsou revize implementovány ve vstupních bodech plynovodního systému, ale nikoli na výstupních bodech, může dojít ke vzniku nákladové nerovnováhy;
- d) v úvahu je nutné vzít komerční, smluvní, předpisové a legislativní faktory.

Z těchto důvodů a v závislosti na aplikaci uživatele může být vhodné provést hodnocení dopadů s cílem určit harmonogram a postup implementace ustanovení tohoto dokumentu.

# 1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje metody výpočtu spalného tepla, výhřevnosti, hustoty, relativní hustoty, horního Wobbeho čísla a dolního Wobbeho čísla zemních plynů, náhradních zemních plynů a jiných spalitelných plynných paliv v případech, kdy je známé složení plynu podle molárních zlomků. Specifikované metody poskytují prostředky pro výpočet vlastností plynné směsi v běžně používaných referenčních podmínkách.

Součet molárních zlomků je podle definice roven jedné. Návod pro dosažení tohoto požadavku chromatografickou analýzou je k dispozici v ISO 6974-1 a ISO 6974-2.

Metody výpočtu vyžadují znalost hodnot různých fyzikálních vlastností čistých složek; tyto hodnoty společně s příslušnými nejistotami jsou uvedeny v tabulkách a jejich zdroj je uveden.

Jsou uvedeny metody pro odhad standardních nejistot vypočítaných vlastností.

Metody výpočtu těchto hodnot vlastností buď na molárním, hmotnostním, nebo objemovém základě platí pro jakýkoli zemní plyn, náhradní zemní plyn nebo jiné spalitelné palivo, které je normálně v plynném stavu, s výjimkou toho, že pro vlastnosti na objemovém základě je tato metoda omezena na směsi, u nichž je kompresní faktor při referenčních podmínkách větší než 0,9.

Příklady výpočtů pro doporučené metody výpočtu jsou uvedeny v [příloze D](#).

POZNÁMKA 1 Pro účely této normy jsou označení vyšší, horní nebo celková tepelná hodnota synonyma pro spalné teplo, podobně jako označení spodní a čistá tepelná hodnota jsou synonyma pro výhřevnost. Výraz tepelná hodnota je synonymum pro spalné teplo a výhřevnost; specifická hmotnost je synonymum pro relativní hustotu; Wobbeho číslo je synonymum pro Wobbeho index; kompresibilitní faktor je synonymum pro kompresní faktor. Bezrozměrná veličina molekulární hmotnosti je číselně rovná molární hmotnosti v  $\text{kg kmol}^{-1}$ .

POZNÁMKA 2 Neexistují žádné přesné limity složení, pro něž jsou použitelné metody popsané v tomto dokumentu. Omezení výpočtů směsí na základě objemu s kompresním faktorem větším než 0,9 při referenčních podmínkách však stanovuje předem nastavené limity složení.

POZNÁMKA 3 Protože molární zlomek obsažené vody není běžně k dispozici z chromatografické analýzy, je běžnou praxí počítat fyzikální vlastnosti pro suchý plyn a v samostatném postupu provést korekci na účinky vodní páry. Pokud je však molární zlomek vodní páry známý, mohou být výpočty vlastností provedeny zcela v souladu s postupy popsány v tomto textu. Účinky vodní páry na hodnotu spalného tepla a výhřevnosti, přímo měřené i počítané, jsou popsány v ISO/TR 29922.

POZNÁMKA 4 Pro alifatické uhlovodíky s počtem uhlíků 7 nebo vyšším jsou všechny přítomné izomery zahrnuty pod základní izomer stejného počtu uhlíků.

POZNÁMKA 5 Jestliže požadavek uživatele zahrnuje nahrazení například skupiny C6+ nebo C7+ analyticky nerozlišených složek za jedinou zástupnou složku, musí uživatel sám stanovit molární zlomky této složky a tedy i její vlastnosti podle vhodnosti pro účely konkrétní aplikace. Jakákoli takzvaná „pozorovaná voda“ a „nehořlavý sulfan“ jsou považovány za zástupné složky stanovením odpovídajících hodnot entalpie spalování na hodnotu nula.

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

---

[NP1](#)) NÁRODNÍ POZNÁMKA V normě je chybně uvedena CEN/TC 278. Správně má být uvedena CEN/TC 238.