

2021

Stanovení chování nahromaděného prachu z hlediska samovolného vznícení

ČSN  
EN 15188

38 9605

Determination of the spontaneous ignition behaviour of dust accumulations

Détermination de l'aptitude a l'auto-inflammation des accumulations de poussières

Bestimmung des Selbstentzündungsverhaltens von Staubschüttungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 15188:2020. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 15188:2020. 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 15188 (38 9605) z července 2021.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 15188:2020 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 15188 (38 9605) z července 2021 převzala EN 15188:2020 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Text technického porovnání věcných změn přijatých v této normě proti ČSN EN 15188:2008 (38 9605) je uveden v příloze F.

Informace o citovaných dokumentech

EN 1127-1:2019 zavedena v ČSN EN 1127-1 ed. 3:2020 (38 9622) Výbušná prostředí - Prevence a ochrana proti výbuchu - Část 1: Základní koncepce a metodika

EN 13237:2012 zavedena v ČSN EN 13237:2013 (38 9631) Prostředí s nebezpečím výbuchu - Termíny a definice pro zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 19353:2020 (83 3251) Bezpečnost strojních zařízení – Požární prevence a požární ochrana

Citované předpisy

Směrnice evropského parlamentu a Rady 2014/34/EU ze dne 24. února 2014, o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 116/2016 Sb. ze dne 30. března 2016, o posuzování shody zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu při jejich dodávání na trh, v platném znění.

Vypracování normy

Zpracovatel: Fyzikálně technický zkušební ústav s.p., Ostrava-Radvanice, IČO 577880, Ing. Jan Pohludka

Technická normalizační komise: TNK 121 Zařízení a ochranné systémy pro prostředí s nebezpečím výbuchu

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Milan Dian

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 15188

Prosinec 2020

ICS 13.230  
EN 15188:2007

Nahrazuje

Stanovení chování nahromaděného prachu z hlediska samovolného vznícení

Determination of the spontaneous ignition behaviour of dust accumulations

Détermination de l'aptitude a l'auto-inflammation  
des accumulations de poussières

Bestimmung des Selbstentzündungsverhaltens  
von Staubschüttungen

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2020-10-18.

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, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa,

Nizozemska, Norska, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Republiky Severní Makedonie, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



**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 15188:2020 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva.....	5
.....	5
Úvod.....	6
.....	6
<b>1.....</b> Předmět normy.....	7
.....	7
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	7
.....	7
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	7
.....	7
<b>4.....</b> Zkušební zařízení.....	8
.....	8
<b>4.1.....</b> Košíky na vzorky.....	8
.....	8
<b>4.2.....</b> Stanovení objemu košíku.....	8
.....	8
<b>4.3.....</b> Pec a zkušební podmínky.....	8
.....	8
<b>4.4.....</b> Termočlánky.....	10
.....	10
<b>4.5.....</b> Zařízení pro záznam teploty.....	10
. 10	
<b>5.....</b> Příprava prachových vzorků.....	10
. 10	
<b>6.....</b> Postup.....	

.....	10
<b>6.1.....</b> Experimentální postup.....	10
<b>6.2.....</b> Hodnocení zkoušek.....	12
<b>6.3.....</b> Kalibrace termočlánků.....	12
<b>7.....</b> Protokol o zkoušce.....	12
<b>8.....</b> Přesnost.....	13
<b>8.1.....</b> Obecně.....	13
<b>8.2.....</b> Nejistoty extrapolace na větší objemy.....	13
<b>8.3.....</b> Nejistoty zkoušky v jednom košíku (10 cm košík).....	14
<b>Příloha A</b> (normativní) Teoretický základ pro stanovování a extrapolace.....	15
<b>Příloha B</b> (informativní) Extrapolace indukční doby.....	20
<b>Příloha C</b> (informativní) Extrapolace teplot nebo zkoumaných objemů pomocí numerického řešení Fourierovy rovnice..	21
<b>Příloha D</b> (informativní) Alternativní metoda pro adiabatické provozní zkoušky a interpretaci výsledků.....	23
<b>Příloha E</b> (normativní) Bezpečnostní opatření.....	27
<b>Příloha F</b> (informativní) Významné technické změny mezi tímto dokumentem a předchozím vydáním této evropské normy.....	28
<b>Příloha ZA</b> (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice	

2014/34/EU..... 30

Bibliografie.....  
..... 31

# Evropská předmluva

Tento dokument (EN 15188:2020) vypracovala technická komise CEN/TC 305 *Prostředí s nebezpečím výbuchu – Prevence a ochrana proti výbuchu*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2021 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 2021.

Existuje možnost, že některé z prvků tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nesmí být činěn odpovědným za identifikaci některých nebo všech těchto patentových práv.

Tento dokument nahrazuje EN 15188:2007.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje splnění základních požadavků směrnice 2014/34/EU.

Vztah ke směrnici 2014/34/EU je uveden v informativní příloze ZA, která tvoří nedílnou součást tohoto dokumentu.

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, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

# Úvod

Samovolné vznícení hořlavých prachů a granulovaných materiálů a jejich směsí závisí na jejich chemickém složení a zároveň na souvisejících vlastnostech látky a vlastnostech objemu (hromady). Rovněž závisí na velikosti a geometrii soustavy materiálu a v neposlední řadě na okolní teplotě.

Důvodem pro samoohřev (s možným samovznícením) je fakt, že povrch molekul hořlavého prachu nebo granulovaného materiálu podléhá exotermickým reakcím s kyslíkem nebo jinou oxidační atmosférou, pronikajícím do volných mezer mezi částicemi dokonce i za normální teploty. Jakékoliv takto uvolněné teplo způsobí nárůst teploty reaktivního systému, a tak urychluje reakci dalších molekul s kyslíkem, atd. Tepelná rovnováha mezi teplem vytvářeným v objemu (množství a plocha povrchu reaktivních molekul, specifická rychlost tvorby tepla) a tepelnými ztrátami do okolí (tepelná vodivost a rozměry hromady, koeficient přenosu tepla na vnější povrch hromady a velikost objemu) je rozhodující, zda je dosaženo ustáleného stavu teploty při trochu vyšší úrovni teploty (podmínky tepelných ztrát jsou větší než podmínky vytváření tepla), nebo zda teploty v hromadě budou růst až do samovznícení materiálu, je-li přenos tepla ze systému nedostatečný (v případě podmínek tvorby tepla větších než jsou celkové tepelné ztráty).

Experimentálním základem tohoto dokumentu pro popis vlastností samovznícení daného prachu nebo granulovaného materiálu jsou zkoušky pro stanovení teplot samovznícení ( $T_{SI}$ ) v různě velkém objemu hromady prachu při izotermických zkouškách při uložení v horku (uskladnění při konstantní teplotě v peci) v komerčně dostupných pecích. Takto získané výsledky vyjadřují závislost teploty samovznícení na objemu hromady.

Rozdílné postupy hodnocení – jak jsou popsány v příloze A – umožňují interpolaci a extrapolaci pro charakterizaci chování při samovznícení prachu v hromadě o různém množství a rozdílných poměrech geometrického tvaru hromady. Primární metodou je hodnocení založené na teorii termální exploze podle Frank-Kamenetského (A.2) a Thomase (A.3).

Mezilaboratorní zkoušky prokázaly, že je nezbytné zajistit předepsané zkušební podmínky, například instalací drátěného síta do pece, která obklopuje vzorky prachu a termočlánky. Tímto způsobem bude omezen rozptyl výsledků. Je-li možné použít vhodné termo-analytické zkušební metody (adiabatické, izotermické nebo dynamické zkoušky) pro získání spolehlivého tvaru kinetického modelu, který popisuje tvorbu tepla v látce v závislosti na teplotě, může být závislost objemu na teplotě samocení vypočtená pomocí metod popsaných v příloze A.



# 1 Předmět normy

Tato norma stanoví postupy pro analýzu a hodnocení nutné pro stanovení teplot samovznícení ( $T_{SI}$ ) hořlavých prachů nebo granulovaných materiálů v závislosti na objemu, na základě zkoušek uložení v horké peci při konstantní teplotě. Tato specifická zkušební metoda je použitelná pro jakékoliv pevné materiály, pro které platí teorie termální exploze podle A.2 (tzn., že není omezena pouze na oxidačně nestabilní materiály).

Tato stanovená metoda je použitelná pro jakýkoliv prach nebo granulovaný materiál, který primárně reaguje s kyslíkem ze vzduchu. Z bezpečnostních důvodů, se tato zkouška nepoužívá pro materiály smíchané s pevnými/kapalnými oxidanty (například střelným prachem, impregnací dřeva s kapalným kyslíkem) nebo materiály, které mohou podléhat prudké ne-oxidační reakci (například peroxidy, výbušniny). Pro konkrétní případy, mohou však být některé typy materiálů, které podléhají ne-oxidačním reakcím (například pomalé exotermické rozkladné reakce) zkoušeny, za předpokladu, že jsou přijata dodatečná ochranná opatření. Pokud existují jakékoliv pochybnosti o existenci nebezpečí v důsledku vlastností zkoušeného materiálu (například toxicitě nebo výbušnosti), je třeba vyhledat radu experta.

Tato norma neplatí pro vznícení prachu ve vrstvě nebo objemového pevného materiálu za podmínek provzdušňování (například sušení ve fluidním loži).

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