

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 13.040.20 **Březen 2010**

Kvalita ovzduší – Normovaná metoda stanovení benzo[a]pyrenu ve venkovním ovzduší

**ČSN**  
**EN 15549**  
83 5035

Air quality – Standard method for the measurement of the concentration of benzo[a]pyrene in ambient air

Qualité de l'air – Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration de benzo[a]pyrene dans l'air ambiant

Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in Luft

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 15549:2008. 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 15549:2008. It was translated by 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 15549 ze září 2008.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 15549:2008 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 15549 ze září 2008 převzala EN 15549:2008 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Citované normy

EN 12341:1998 zavedena v ČSN EN 12341:2000 (83 5612) Kvalita ovzduší – Stanovení frakce PM<sub>10</sub> aerosolových částic – Referenční metoda a postup při terénní zkoušce ověření požadované těsnosti shody mezi výsledky hodnocené a referenční metody

ENV 13005:1999 zavedena ČSN P ENV 13005:2005 (01 4109) Pokyn pro vyjádření nejistoty měření

ISO 8258 zavedena ČSN ISO 8258 (01 0271) Shewhartovy regulační diagramy

Související ČSN

TNI 01 0115 Metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM)

ČSN ISO 31-0 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 0: Všeobecné zásady

ČSN ISO 31-8 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 8: Fyzikální chemie a molekulová fyzika

ČSN ISO 80000-4 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 3: Mechanika

Souvisící právní předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/107/ES ze dne 15. prosince 2004 o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší

Směrnice Rady 96/62/ES ze dne 27. září 1996 o posuzování a řízení kvality vnějšího ovzduší

Vypracování normy

Zpracovatel: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, IČ 60461373, Doc. Ing. František Skácel, CSc. a Ing. Viktor Tekáč, Ph.D.

Technická normalizační komise: TNK 117 Kvalita ovzduší

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Gabriela Šimonová

## **EVROPSKÁ NORMA EN 15549**

### **EUROPEAN STANDARD**

### **NORME EUROPÉENNE**

### **EUROPÄISCHE NORM** Březen 2008

ICS 13.040.20

#### **Kvalita ovzduší – Normovaná metoda stanovení benzo[a]pyrenu ve venkovním ovzduší**

Air quality – Standard method for the measurement of the concentration of benzo[a]pyrene in ambient air

Qualité de l'air – Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration de benzo[a]pyrene dans l'air ambiant

Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in Luft

Tato evropská norma byla schválena CEN 2008-02-02.

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: rue de Stassart 36, B-1050 Brusel**

© 2008 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.  
EN 15549:2008 E  
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

## Předmluva

Tato norma (EN 15549:2008) byla vypracována technickou komisí CEN/TC 264 „Kvalita ovzduší“, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do září 2008 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 září 2008.

Velká pozornost je věnována možnosti, že některé části této normy mohou být předmětem patentových práv. CEN (nebo CENELEC) však nezodpovídá za působnosti těchto patentových práv.

Tato evropská norma byla vypracována na základě mandátu Evropské komise/DG Enterprise na podporu základních požadavků směrnice IPPC (96/61/ES).

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

## Obsah

Strana

### Úvod 7

### 1 Předmět normy 7

### 2 Citované normativní dokumenty 7

### 3 Termíny a definice 8

### 4 Značky a zkratky 9

#### 4.1 Značky 9

#### 4.2 Zkratky 10

### 5 Podstata metody 10

### 6 Požadavky 10

- 6.1** Požadavky na umístění stanoviště 10
- 6.2** Měřítka výkonu 10
- 6.3** Analýza 11
- 6.4** Teplota kolony pro HPLC 12
- 7** Chemikálie a kalibrační plyny 12
  - 7.1** Rozpouštědla 12
  - 7.2** Plyny 12
  - 7.3** Externí standardy 12
  - 7.4** Interní standardy 12
  - 7.5** Standardy pro určení výtěžnosti 12
  - 7.6** Zásobní roztoky standardů 12
  - 7.7** Certifikované referenční materiály 12
- 8** Přístroje a zařízení 13
  - 8.1** Vzorkovací zařízení 13
  - 8.2** Příprava vzorku/extrakce 13
  - 8.3** Vzorkovací zařízení 13
- 9** Vzorkování 13
  - 9.1** Příprava zařízení pro odběrem vzorku 13
  - 9.2** Manipulace s filtry 14
  - 9.3** Příprava filtrů 14
  - 9.4** Shromažďování a uchovávání filtrů 14
- 10** Příprava vzorku 15
  - 10.1** Čištění laboratorního zařízení 15
  - 10.2** Extrakce 15
- 11** Analýza 15
  - 11.1** Analýza HPLC/FLD 15
  - 11.2** Analýza GC/MS 17
- 12** Stanovení 18

<b>12.1</b>	Analýza HPLC/FLD	18
<b>12.2</b>	Analýza GC/MS	19
<b>12.3</b>	Koncentrace BaP ve venkovním ovzduší	20
<b>13</b>	Řízení kvality	20
<b>13.1</b>	Zkouška slepého pokusu pro určení čistoty chemikálií	20
<b>13.2</b>	Zkouška driftu kalibrační závislosti	20
<b>13.3</b>	Roztoky pro řízení jakosti	20
<b>13.4</b>	Zkouška výtěžnosti	20
<b>13.5</b>	Ověření rušivých vlivů chromatografické analýzy	21
<b>13.6</b>	Zkouška laboratorního slepého filtru	21
<b>13.7</b>	Zkouška terénního slepého filtru	21
<b>13.8</b>	Externí prokazování jakosti	21
<b>14</b>	Určení nejistoty měření	21
<b>14.1</b>	Úvod	21
<b>14.2</b>	Zdroje nejistoty měření	22
<b>14.3</b>	Doporučení	23
<b>15</b>	Interference	23
<b>15.1</b>	Chemické a fyzikální interference	23
<b>15.2</b>	Chromatografické interference	23
<b>16</b>	Protokol	24
<b>Příloha A</b>	(informativní) Vzorkovací zařízení	25
<b>Příloha B</b>	(informativní) Extrakční postupy (příklady experimentálních podmínek)	28
<b>Příloha C</b>	(informativní) Příklad postupu čištění vzorku	30
<b>Příloha D</b>	(informativní) Parametry analytického postupu (příklady)	31
<b>Příloha E</b>	(informativní) Hodnocení ukazatelů výkonu a zdroje nejistoty	32
<b>Příloha F</b>	(informativní) Výsledky laboratorních a terénních zkoušek	38
	Bibliografie	43

## Úvod

Směrnice EU 2004/107/ES předepisuje normované metody pro měření benzo[a]pyrenu (BaP) ve venkovním ovzduší a stanoví, že tato metoda musí být založena na manuálních vzorkovacích zařízeních pro odběr thorakální frakce PM<sub>10</sub> podle EN 12341 nebo obdobné normy.

Z toho důvodu tato evropská norma uvádí metodu splňující tento požadavek na vzorkovací zařízení.

V průběhu přípravy této evropské normy se však zjistilo, že za určitých okolností za přítomnosti oxidantů jako je ozon může docházet k rozkladu BaP. V určitých situacích může tento jev vést ke ztrátám BaP > 50 %. Prokázalo se, že rozklad vlivem ozonu lze podstatně omezit zařazením odlučovače ozonu do systému.

Dosud byl uskutečněn jen omezený počet experimentů s cílem posouzení zvláštních podmínek, při nichž lze tento odlučovací systém účinně využívat. Z tohoto důvodu nedostatečná validace brání zařazení informativní přílohy věnované použití odlučovačů ozonu do této evropské normy.

K zajištění celkového přehledu o účinnosti odlučovačů ozonu jsou potřebné následující informace:

- účinnost za proměnných atmosférických podmínek;
- doba regenerace po expozici velmi vlhkým vzduchem;
- maximální kapacita pro ozon;
- maximální objem vzorku a maximální doba vzorkování;
- stabilita katalyzátoru;
- maximální doba použití;
- ztráta hmoty.

Příklady odběru vzorku za použití odlučovače ozonu jsou uvedeny v příloze A.

Dosud získané experimentální výsledky jsou uvedeny v příloze F.

Pro další práci se doporučuje získat údaje o výsledcích stanovení BaP s použitím a bez použití odlučovače ozonu.

## 1 Předmět normy

Tato norma uvádí měřicí metodu pro stanovení benzo[a]pyrenu (BaP) neseného aerosolovými částicemi venkovního ovzduší, kterou lze použít v rámci směrnice Rady 96/62/ES [1] a směrnice 2004/107/ES [2]. Tato norma určuje charakteristiky a měřítka výkonu této měřicí metody při použití jako referenční metody. Charakteristiky této měřicí metody vycházejí z doby vzorkování 24 h.

Tato norma uvádí měřicí metodu zahrnující odběr vzorků BaP jako části thorakální frakce částic PM<sub>10</sub>, extrakci vzorku a analýzu vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií (HPLC) s použitím fluorescenčního detektoru (FLD) nebo plynovou chromatografií s hmotnostně-spektrometrickým detektorem (GC-MS). Metodu lze použít pro stanovení BaP v rozsahu hmotnostních koncentrací přibližně 0,04 ng/m<sup>3</sup> do zhruba 20 ng/m<sup>3</sup>.

Použitelná hodnota dolní meze uvedeného rozsahu

závisí na úrovni šumu detektoru a variabilitě laboratorního slepého filtru.

POZNÁMKA Překračuje-li hmotnostní koncentrace BaP kalibrační rozsah, lze extrakt zředit.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.