

STN	Ochrana ovzdušia Vonkajšie ovzdušie Stanovenie hmotnostnej koncentrácie suspendovaných častíc PM₁₀ alebo PM_{2,5} štandardnou gravimetrickou metódou merania	STN EN 12341 83 4602
------------	--	--

Ambient air. Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass concentration of suspended particulate matter

Air ambiant. Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP₁₀ ou MP_{2,5} de matière particulaire en suspension

Außenluft. Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM₁₀- oder PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubes

Táto norma je slovenskou verziou európskej normy EN 12341: 2014.
Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.
Táto norma má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN 12341: 2014.
It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing.
It has the same status as the official versions.

Nahradenie predchádzajúcich noriem

Táto norma nahrádza anglickú verziu STN EN 12341 z decembra 2014, ktorá od 1. 12. 2014 nahradila STN EN 12341 z novembra 2001 v celom rozsahu a STN EN 14907 z mája 2006 v celom rozsahu.

122073

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR, 2016
Podľa zákona č. 264/1999 Z. z. v znení neskorších predpisov sa môžu slovenské technické normy rozmnožovať a rozširovať iba so súhlasom Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

Národný predhovor

Obrázky v tejto norme sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z CEN, © 2014 CEN, ref. č. EN 12341: 2014 E.

Norma obsahuje dve národné poznámky.

Normatívne referenčné dokumenty

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

JCGM 100 dosiaľ nezavedený

Súvisiace právne predpisy

Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov;

vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov;

smernica Európskeho Parlamentu a Rady č. 2008/50/ES o kvalite vonkajšieho ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe.

Informácie pre používateľa normy

Pri výkone oprávnených kalibrácií, skúšok alebo inšpekcií zhody na účel konania pred orgánmi ochrany ovzdušia podľa právnych predpisov, ktoré sú uvedené v príslušných technických normách ako súvisiace právne predpisy a ak nie je iným predpisom, schválenou dokumentáciou alebo integrovaným povolením, alebo osobitnou podmienkou pre danú oprávnenú technickú činnosť povolené inak, a súčasne ak náležitou validáciou a akreditáciou nie je potvrdené, že iné vlastné postupy sú ekvivalentné, požadujú uvedené právne predpisy dodržanie nielen normatívnych, ale aj odporúčaných požiadaviek a pracovných postupov podľa týchto technických noriem a technických špecifikácií.

Vypracovanie normy

Spracovateľ: Mgr. Daša Borovská, Bratislava

Technická komisia: TK 28 Ochrana ovzdušia

**Ochrana ovzdušia
Vonkajšie ovzdušie
Stanovenie hmotnostnej koncentrácie
suspendovaných častíc PM₁₀ alebo PM_{2,5}
štandardnou gravimetrickou metódou merania**

Ambient air
Standard gravimetric measurement method
for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass
concentration of suspended particulate matter

Air ambient – Méthode normalisée
de mesurage gravimétrique pour
la détermination de la concentration
massique MP₁₀ ou MP_{2,5} de matière
particulaire en suspension

Außenluft – Gravimetrisches Standard-
messverfahren für die Bestimmung der
PM₁₀- oder PM_{2,5}-Massenkonzentration
des Schwebstaubes

Túto európsku normu schválil CEN 10. apríla 2014.

Členovia CEN sú povinní plniť vnútorné predpisy CEN/CENELEC, v ktorých sú určené podmienky, za ktorých sa tejto európskej norme bez akýchkoľvek zmien priznáva postavenie národnej normy. Aktualizované zoznamy a bibliografické odkazy týkajúce sa takýchto národných noriem možno na požiadanie dostať od Riadiaceho strediska CEN-CENELEC alebo od každého člena CEN.

Táto európska norma existuje v troch oficiálnych verziách (anglickej, francúzskej, nemeckej). Verzia v akomkoľvek inom jazyku, ktorú na vlastnú zodpovednosť vydal člen CEN v preklade do národného jazyka a ktorá bola oznámená Riadiacemu stredisku CEN-CENELEC, má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

Členmi CEN sú národné normalizačné organizácie Belgicka, Bulharska, Bývalej juhoslovanskej republiky Macedónsko, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunská, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

CEN

Európsky výbor pre normalizáciu
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Riadiace stredisko CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

Obsah

strana

Predhovor	6
Úvod	6
1 Predmet normy	7
2 Normatívne odkazy	8
3 Termíny, definície, symboly a skratky	8
3.1 Termíny a definície	8
3.2 Symboly a skratky	10
4 Podstata metódy	11
4.1 Podstata štandardného merania	11
4.2 Prvotné použitie a postupy priebežného zabezpečovania kvality a riadenia kvality (QA/QC)	12
5 Prístroje a zariadenia	12
5.1 Súčasti vzorkovacieho systému	12
5.1.1 Všeobecne	12
5.1.2 Štandardná konštrukcia vzorkovacej hlavice	14
5.1.3 Spojovacie (nasávacie) potrubie	14
5.1.4 Držiak filtra a filter	14
5.1.5 Systém regulácie prietoku	15
5.1.6 Vzorkovacia perióda	15
5.1.7 Strata tesnosti vzorkovacieho systému	15
5.1.8 Podmienky skladovania	16
5.2 Zariadenia na váženie	16
5.2.1 Všeobecne	16
5.2.2 Váhovňa	16
5.2.3 Váhy	17
6 Kondicionovanie, exponovanie a váženie filtrov	17
6.1 Všeobecne	17
6.2 Kondicionovanie a váženie filtrov pred vzorkovaním	17
6.3 Postup vzorkovania	18
6.3.1 Naplnenie zásobníka filtrov	18
6.3.2 Expozícia filtrov	18
6.3.3 Skladovanie vzoriek a doprava	18
6.4 Kondicionovanie a váženie filtrov po vzorkovaní	18
6.5 Postupy vo váhovni	19
6.6 Slepé filtre na priebežné riadenie kvality	19
6.6.1 Všeobecne	19
6.6.2 Slepé vzorky vo váhovni	19

6.6.3	Slepé vzorky v teréne	19
7	Priebežné riadenie kvality	20
7.1	Všeobecne	20
7.2	Frekvencia kalibrácií, kontrol a údržby	20
7.3	Údržba vzorkovacieho systému	21
7.4	Kontrola snímačov vo vzorkovači	21
7.5	Kalibrácia snímačov vo vzorkovači	21
7.6	Kontrola prietoku vo vzorkovači	21
7.7	Kalibrácia prietokomera	22
7.8	Kontrola tesnosti vzorkovacieho systému	22
7.9	Kontroly snímačov vo váhovni	22
7.10	Kalibrácia snímačov vo váhovni	22
7.11	Váhy	22
8	Vyjadrenie výsledkov	22
9	Pracovné charakteristiky metódy	23
9.1	Všeobecne	23
9.2	Prístup podľa Návodu na vyjadrovanie neistoty merania (GUM)	23
9.3	Jednotlivé zdroje neistoty	24
9.3.1	Všeobecne	24
9.3.2	Hmotnosť častíc zachytených na filtri	24
9.3.3	Čas (t)	26
9.3.4	Bilancia neistôt	26
9.4	Rozšírená neistota vs. ciele v kvalite údajov EÚ	28
Príloha A (normatívna) – Konštrukcia štandardnej vzorkovacej hlavice na vzorkovanie PM ₁₀ a PM _{2,5}		29
Príloha B (normatívna) – Iné vzorkovače		30
Príloha C (informatívna) – Schéma štandardného vzorkovača PM		36
Príloha D (informatívna) – Skúšky vhodnosti filtrov		37
Príloha E (normatívna) – Prvotná skúška vhodnosti zariadení na váženie		39
Príloha F (informatívna) – Výsledky experimentálnych prác		40
Príloha G (informatívna) – Účinnosť impaktora		41
Literatúra		42

Predhovor

Tento dokument (EN 12341: 2014) vypracovala technická komisia CEN/TC 264 Kvalita ovzdušia, ktorej sekretariát je v DIN.

Tejto európskej norme sa musí priznať postavenie národnej normy buď vydaním identického textu, alebo oznámením najneskoršie do novembra 2014 a národné normy, ktoré sú s ňou v rozpore, musia sa zrušiť najneskoršie do novembra 2014.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CEN [a/alebo CENELEC] nezodpovedajú za identifikáciu ktoréhokoľvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

Tento dokument nahrádza EN 12341: 1998 a EN 14907: 2005.

Tento dokument vypracoval CEN na základe mandátu, ktorý mu udelili Európska komisia a Európske združenie voľného obchodu, aby sa podporili základné požiadavky smernice Európskeho Parlamentu a Rady č. 2008/50/ES [1].

EN 12341: 2014 obsahuje tieto významné technické zmeny voči EN 12341: 1998 a EN 14907: 2005:

- tento dokument je upravenou normou EN 14907: 2005 prispôbenou najlepšej dostupnej technike;
- tri rozličné štandardné referenčné metódy na PM_{10} uvedené v EN 12341: 1998 a dve rozličné štandardné referenčné metódy na $PM_{2,5}$ uvedené v EN 14907: 2005 sa v tomto dokumente nahradili len jednou možnou štandardnou referenčnou metódou pre každú frakciu PM_{10} alebo $PM_{2,5}$.

V súlade s vnútornými predpismi CEN/CENELEC sú túto európsku normu povinné prevziať národné normalizačné organizácie týchto krajín: Belgicka, Bulharska, Bývalej juhoslovanskej republiky Macedónsko, Cyprus, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunská, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

Úvod

Na zabezpečenie jednotného hodnotenia kvality ovzdušia v Európskej únii je potrebné, aby členské štáty používali štandardné techniky a postupy merania. Cieľom tejto európskej normy je poskytnúť harmonizovanú metodiku na monitorovanie hmotnostných koncentrácií suspendovaných častíc (PM_{10} a $PM_{2,5}$) vo vonkajšom ovzduší na základe smernice 2008/50/ES o kvalite vonkajšieho ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe [1], ktorá určuje špecifické parametre hodnotenia koncentračných úrovní suspendovaných častíc vo vonkajšom ovzduší.

POZNÁMKA. – Metodika opísaná v tejto európskej norme sa môže v zásade použiť aj na meranie hmotnostných koncentrácií iných frakcií suspendovaných častíc, napríklad PM_1 . Táto európska norma ale nešpecifikuje štandardné vzorkovacie hlavice na tieto frakcie.

Táto európska norma spája nahradené európske normy EN 12341: 1998 [2] a EN 14907: 2005 [3] s cieľom harmonizovať veľmi podobné postupy používané na meranie hmotnostných koncentrácií oboch frakcií suspendovaných častíc vo vonkajšom ovzduší.

Štandardná metóda opísaná v tejto európskej norme sa primárne zameriava na harmonizáciu a zlepšovanie kvality údajov metód merania používaných v rámci monitorovacích sietí s úmyslom zachovať, pokiaľ je to možné, kontinuitu s historickými údajmi. Je to metóda vhodná na praktické používanie pri rutinnom monitorovaní, ale nemusí mať nevyhnutne najvyššiu metrologickú kvalitu.

Na meranie PM_{10} alebo $PM_{2,5}$ neexistujú nadviazané referenčné materiály. Štandardná metóda preto definuje meranú veličinu konvenčne, predovšetkým prostredníctvom konštrukcie vzorkovacej hlavice a súvisiacich prevádzkových parametrov v rámci celého procesu merania. Táto európska norma obsahuje:

- opis štandardnej manuálnej gravimetrickej metódy merania PM_{10} alebo $PM_{2,5}$ použitím sekvenčných vzorkovačov alebo vzorkovačov s jedným filtrom;
- súhrn požiadaviek na pracovné charakteristiky metódy;

- požiadavky na preskúšanie vhodnosti prístrojov a zariadení na prvotné použitie metódy;
- požiadavky na priebežné zabezpečovanie kvality a riadenie kvality pri používaní metódy v teréne;
- hodnotenie neistoty výsledkov merania touto štandardnou metódou;
- (predbežné) kritériá a skúšobné metódy na hodnotenie vhodnosti filtrov na ich použitie v tejto metóde.

Pracovné charakteristiky a požiadavky na ne, ktoré špecifikuje táto európska norma, sa stanovili čiastočne v rôznych porovnávacích a validačných skúškach. Skúšky sponzorovala Európska komisia a Európske združenie voľného obchodu.

Pre nedostatok vyhovujúcich kritérií a postupov na skúšanie vhodnosti filtrov na daný účel môžu existovať značné rozdiely medzi výsledkami získanými použitím rôznych typov filtrov, a dokonca aj filtrov rovnakého typu. Napríklad pri použití rôznych značiek filtrov zo sklenených vlákien v paralelných meraniach koncentrácií PM₁₀ na úrovni 50 % dennej limitnej hodnoty sa zistili rozdiely až do 15 % [4]. To môže mať vplyv na výsledky získané automatizovanými meracími systémami, pretože tie sú validované porovnaním výsledkov s výsledkami získanými použitím referenčných vzorkovačov (CEN/TS 16450: 2013 [5]).

V zásade sa materiál zachytený na filtri pri meraní hmotnostných koncentrácií PM₁₀ alebo PM_{2,5} môže využiť aj na ďalšie stanovenia, napríklad na stanovenie koncentrácií:

- ťažkých kovov a polycyklických aromatických uhľovodíkov (pozri EN 14902 [6] a EN 15549 [7]) v súlade so smernicou 2004/107/ES [8];
- zložiek PM_{2,5} (pozri CEN/TR 16243 [9] a CEN/TR 16269 [10]), ktoré sa použijú na priradenie k zdrojom podľa požiadaviek smernice 2008/50/ES.

Na tieto účely môže byť potrebné zvážiť zaradenie doplňujúcich požiadaviek (napríklad slepé skúšky chemických zložiek).

Požiadavky tejto európskej normy sú však v prvom rade zamerané na získanie optimálnych výsledkov pri meraniach hmotnostných koncentrácií PM₁₀ alebo PM_{2,5}.

1 Predmet normy

Táto európska norma opisuje štandardnú metódu stanovenia hmotnostných koncentrácií suspendovaných častíc PM₁₀ alebo PM_{2,5} vo vonkajšom ovzduší, ktorá je založená na vzorkovaní častíc zachytávaním na filtroch a ich vážení pomocou váh.

Merania sa vykonávajú so vzorkovačmi, ktoré majú konštrukciu vzorkovacej hlavice podľa prílohy A a pracujú pri menovitom prietoku 2,3 m³/h počas menovitej vzorkovacej periódy 24 h. Výsledky merania sa vyjadrujú v µg/m³, pričom objem vzduchu sa vzťahuje na objem pri vonkajších podmienkach v bezprostrednej blízkosti vzorkovacej hlavice v čase vzorkovania.

Rozsah použitia tejto európskej normy je približne od 1 µg/m³ (t. j. detekčný limit štandardnej metódy merania vyjadrený ako jej neistota) do 150 µg/m³ pri PM₁₀ a 120 µg/m³ pri PM_{2,5}.

POZNÁMKA 1. – Aj keď táto európska norma nie je validovaná na vyššie koncentrácie, rozsah jej použitia sa môže rozšíriť na koncentrácie zisťované vo vonkajšom ovzduší až do 200 µg/m³, ak sa použijú vhodné materiály filtrov (pozri 5.1.4).

Táto európska norma špecifikuje postupy a požiadavky na používanie tzv. sekvenčných vzorkovačov vybavených meničom filtrov, ktoré sú vhodné na predĺženú samostatnú prevádzku. Sekvenčné vzorkovače sa v Európskej únii bežne používajú na meranie koncentrácií PM₁₀ alebo PM_{2,5} vo vonkajšom ovzduší. Táto európska norma však nevylučuje ani používanie vzorkovačov s jedným filtrom.

Táto európska norma nešpecifikuje postupy na preukazovanie rovnocennosti iných typov vzorkovačov, napríklad vybavených iným triedičom aerosólov a/alebo pracujúcich pri rozdielnych prietokoch. Takéto postupy a požiadavky podrobne špecifikuje Návod na preukazovanie rovnocennosti metód monitorovania vonkajšieho ovzdušia [11]. Automatizované kontinuálne systémy merania PM pozri v CEN/TS 16450: 2013.

Aktuálna európska norma predstavuje vývoj oproti predchádzajúcim európskym normám (EN 12341: 1998 a EN 14907: 2005). Vyvinul sa vzorkovač s prietokom 2,3 m³/h s obmedzeniami teploty filtra počas vzorkovania a po ňom a s funkciou monitorovania teplôt v kritických bodoch vzorkovacieho systému. Odporúča sa, aby obstarávané vzorkovacie zariadenia boli v úplnom súlade s aktuálnou európskou normou.

Staršie verzie tohto vzorkovača s prietokom $2,3 \text{ m}^3/\text{h}$, ktoré nemajú funkcie plášťa chladeného vzduchom, chladenia filtrov po vzorkovaní alebo monitorovania teploty v kritických bodoch vzorkovacieho systému, majú špeciálne postavenie v zmysle ich používania ako referenčných vzorkovačov. Historické výsledky získané použitím týchto vzorkovačov zostávajú platné. Tieto vzorkovače sa môžu ďalej používať na účely monitorovania a na skúšky rovnocennosti za predpokladu, že sa k ich neistotám pridá dostatočne zdôvodnený príspevok neistoty (pozri prílohu B).

Okrem toho aj tri špecifické vzorkovacie systémy – vzorkovač s prietokom $2,3 \text{ m}^3/\text{h}$ s dlhou hlavicou a vzorkovač s prietokom $68 \text{ m}^3/\text{h}$ na PM_{10} z EN 12341: 1998 a vzorkovač s prietokom $30 \text{ m}^3/\text{h}$ na $\text{PM}_{2,5}$ z EN 14907: 2005 – majú tiež špeciálne postavenie v zmysle ich používania ako referenčných vzorkovačov. Historické výsledky získané použitím týchto vzorkovačov zostávajú platné. Tieto vzorkovače sa môžu ďalej používať na účely monitorovania a na skúšky rovnocennosti za predpokladu, že sa k ich neistotám pridá dostatočne zdôvodnený príspevok neistoty (pozri prílohu B).

V súlade s prílohu B tejto európskej normy sa môžu používať aj iné vzorkovacie systémy za predpokladu, že sa k ich neistotám pridá dostatočne zdôvodnený príspevok neistoty odvodený v skúškach rovnocennosti.

POZNÁMKA 2. – Hodnotením existujúcich údajov sa preukázalo, že týmito vzorkovačmi sa získavajú výsledky meraní PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ rovnocenné výsledkom získaným podľa tejto európskej normy. Výsledky sú v prílohe B.

Táto európska norma obsahuje aj pokyny na výber a skúšanie filtrov s cieľom znížiť neistotu výsledkov merania získaných použitím tejto európskej normy.

2 Normatívne odkazy

Nasledujúce dokumenty, celé alebo ich časti, sú v tomto dokumente normatívnymi odkazmi a sú nevyhnutné pri jeho používaní. Pri datovaných odkazoch sa použije len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa použije najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

JCGM 100, *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement*. [Vyhodnotenie výsledkov merania. Pokyny na vyjadrenie neistoty merania.]

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN