

STN	Ochrana ovzdušia Vonkajšie ovzdušie Štandardná gravimetrická metóda merania na stanovenie hmotnostnej koncentrácie tuhých suspendovaných častíc PM₁₀ alebo PM_{2,5}	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 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 Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM₁₀- oder PM_{2,5}- Massenkonzentration des Schwebstaubes

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou európskej normy EN 12341: 2023. Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky. STN EN 12341 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN 12341: 2023. It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing. STN EN 12341 has the same status as the official versions.

Nahradenie predchádzajúcich dokumentov

Táto slovenská technická norma nahrádza anglickú verziu STN EN 12341 z novembra 2023, ktorá od 1. 11. 2023 nahradila STN EN 12341 z februára 2016 v celom rozsahu.

138526

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2024

Slovenská technická norma a technická normalizačná informácia je chránená zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii v znení neskorších predpisov.

Národný predhovor

Obrázky v tejto STN sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z CEN, © 2023 CEN, ref. č. EN 12341: 2023 E.

Táto STN obsahuje jednu národnú poznámku.

Normatívne referenčné dokumenty

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

POZNÁMKA 1. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

POZNÁMKA 2. – Aktuálne informácie o platných a zrušených STN a TNI možno získať na webovom sídle www.unms.sk.

JCGM 100 dosiaľ neprijatý

EN 15267-1: 2009¹⁾ prijatá ako STN EN 15267-1: 2009 Ochrana ovzdušia. Certifikácia automatizovaných meracích systémov. Časť 1: Všeobecné zásady (83 4106)

EN 15267-2: 2009²⁾ prijatá ako STN EN 15267-2: 2009 Ochrana ovzdušia. Certifikácia automatizovaných meracích systémov. Časť 2: Začiatkové posudzovanie systému manažérstva kvality výrobcu AMS a dohľad nad výrobným procesom po certifikácii (83 4106)

Informácie pre používateľa normy

Pri výkone oprávnených kalibrácií, skúšok alebo inšpekcií zhody na účel úradného 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.

Súvisiace právne predpisy

Zákon NR SR č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2008/50/ES o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe.

Vypracovanie slovenskej technickej normy

Spracovateľ: Mgr. Daša Borovská, Bratislava

Technická komisia: TK 28 Ochrana ovzdušia

¹⁾ EN 15267-1: 2009 bola zrušená a nahradená novou verziou EN 15267-1: 2023, prijatá ako STN EN 15267-1: 2024.

²⁾ EN 15267-2: 2009 bola zrušená a nahradená novou verziou EN 15267-2: 2023, prijatá ako STN EN 15267-2: 2024.

Vonkajšie ovzdušie
Štandardná gravimetrická metóda merania na stanovenie hmotnostnej
koncentrácie tuhých suspendovaných častíc PM₁₀ alebo PM_{2,5}

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 mesure 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

Túto európsku normu schválil CEN 24. apríla 2023.

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 údaje 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, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

Obsah

strana

Európsky predhovor	7
Úvod	8
1 Predmet.....	9
2 Normatívne odkazy.....	9
3 Termíny, definície, symboly a skratky.....	10
3.1 Termíny a definície.....	10
3.2 Symboly a skratky.....	12
4 Princíp.....	14
4.1 Princíp štandardného merania.....	14
4.2 Prvotné použitie a postupy priebežného zabezpečovania kvality a riadenia kvality QA/QC.....	14
4.3 Hodnotenie neistoty merania.....	14
5 Prístroje, zariadenia a skúšanie.....	15
5.1 Súčasti vzorkovacieho systému a program typových skúšok.....	15
5.1.1 Všeobecne.....	15
5.1.2 Konštrukcia vzorkovača.....	18
5.1.3 Štandardná konštrukcia vzorkovacej hlavice.....	18
5.1.4 Spojovacie (nasávacie) potrubie.....	19
5.1.5 Držiak filtra a filter.....	19
5.1.6 Systém regulácie prietoku.....	20
5.1.7 Snímače teploty.....	21
5.1.8 Snímače vonkajšieho tlaku.....	22
5.1.9 Vzorkovacia perióda.....	22
5.1.10 Strata tesnosti vzorkovacieho systému.....	22
5.1.11 Podmienky skladovania.....	24
5.1.12 Záznam prevádzkových parametrov.....	24
5.1.13 Vplyv výpadku elektrického prúdu.....	24
5.1.14 Vplyv predčasného ukončenia vzorkovania v dôsledku upchatia filtra.....	25
5.1.15 Verzie firmvéru, softvéru a manuálov.....	25
5.2 Súčasti vzorkovacieho systému a program typových skúšok.....	25
5.3 Skúšky v teréne pre typové skúšky.....	26
5.3.1 Všeobecne.....	26
5.3.2 Skúšky pracovných charakteristík.....	27
5.4 Protokol o typovej skúške.....	27

6	Kondicionovanie filtrov, vzorkovanie, zariadenia na váženie a postupy váženia	28
6.1	Všeobecne	28
6.2	Zariadenia na váženie	29
6.2.1	Váhovňa	29
6.2.2	Váhy	29
6.3	Kondicionovanie a váženie filtrov pred vzorkovaním	29
6.4	Postup vzorkovania	30
6.4.1	Naplnenie zásobníka filtrov	30
6.4.2	Expozícia filtrov	30
6.4.3	Skladovanie vzoriek a doprava	30
6.5	Kondicionovanie a váženie filtrov po vzorkovaní	30
6.6	Postupy vo váhovni	31
6.7	Slepé filtre na priebežné riadenie kvality	31
6.7.1	Všeobecne	31
6.7.2	Slepé vzorky vo váhovni	31
6.7.3	Slepé vzorky v teréne	32
7	Priebežné riadenie kvality	32
7.1	Všeobecne	32
7.2	Frekvencia kalibrácií, kontrol a údržby	32
7.3	Záznam prevádzkových parametrov	33
7.4	Údržba vzorkovacieho systému	34
7.5	Kontroly snímačov vo vzorkovači	34
7.6	Kalibrácia snímačov vo vzorkovači	34
7.7	Kontroly prietoku vo vzorkovači	34
7.8	Kalibrácia prietokomera	35
7.9	Kontrola tesnosti vzorkovacieho systému	35
7.10	Kontroly snímačov vo váhovni	35
7.11	Kalibrácia snímačov vo váhovni	35
7.12	Váhy	35
7.13	Kontrola správnosti merania času vo vzorkovači	35
8	Vyjadrenie výsledkov	36
9	Pracovné charakteristiky metódy	36
9.1	Všeobecne	36
9.2	Prístup podľa Návodu na vyjadrovanie neistoty merania (GUM)	36
9.3	Jednotlivé zdroje neistoty	37
9.3.1	Všeobecne	37

9.3.2	Hmotnosť častíc zachytených na filtri	37
9.3.3	Čas (<i>t</i>).....	40
9.3.4	Bilancia neistôt	40
9.4	Rozšírená neistota vs. ciele v kvalite údajov EÚ	42
Príloha A (normatívna) – Konštrukcia štandardnej vzorkovacej hlavice na vzorkovanie PM ₁₀ a PM _{2,5}		
		43
Príloha B (informatívna) – Schéma štandardného vzorkovača PM.....		
		45
Príloha C (informatívna) – Skúšky vhodnosti filtrov		
		46
Príloha D (normatívna) – Prvotná skúška vhodnosti zariadení na váženie		
		48
Príloha E (informatívna) – Výsledky experimentálnych prác		
		49
Príloha F (informatívna) – Účinnosť impaktora		
		50
Príloha G (normatívna) – Prvky protokolu o typovej skúške.....		
		52
Príloha H (informatívna) – Príklad výpočtu bilancie neistôt		
		54
Príloha I (informatívna) – Technické zmeny v EN 12341 oproti verzii z roku 2014 [21]		
		57
Literatúra		
		58

Európsky predhovor

Tento dokument (EN 12341: 2023) 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 najneskôr do februára 2024 a národné normy, ktoré sú s ňou v rozpore, musia sa zrušiť najneskôr do februára 2024.

Tento dokument nahrádza EN 12341: 2014.

Technické zmeny, ktoré nastali v porovnaní s predchádzajúcim vydaním, sú zhrnuté v prílohe I.

Tento dokument bol spracovaný na základe mandátu, ktorý CEN udelila Európska komisia a Európske združenie voľného obchodu, a podporuje základné požiadavky smernice/smerníc EÚ.

Prepojenie so smernicami EÚ pozri v Úvode.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CEN nezodpovedá za identifikáciu ktoréhokolvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

Akákolvek spätná väzba a otázky k tomuto dokumentu sa majú adresovať národnému normalizačnému orgánu používateľov. Kompletný zoznam týchto orgánov je na webovom sídle CEN.

V súlade s vnútornými predpismi CEN-CENELEC sú túto európsku normu povinné prevziať národné normalizačné organizácie týchto krajín: Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédsko, Talianska a Turecko.

Úvod

Na zabezpečenie jednotného hodnotenia kvality ovzdušia v Európskej únii je potrebné, aby členské štáty používali štandardné techniky a postupy merania. Cieľom tohto dokumentu je poskytnúť harmonizovanú metodiku na monitorovanie hmotnostných koncentrácií tuhých suspendovaných častíc (PM₁₀ a PM_{2,5}) vo vonkajšom ovzduší na základe smernice 2008/50/ES o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe [1], ktorá určuje špecifické parametre hodnotenia koncentračných úrovní tuhých suspendovaných častíc vo vonkajšom ovzduší.

POZNÁMKA. – Metodika opísaná v tomto dokumente sa môže v zásade použiť aj na meranie hmotnostných koncentrácií iných frakcií PM, napríklad PM₁. Tento dokument ale nešpecifikuje štandardné vzorkovacie hlavice na tieto frakcie.

Európska štandardná metóda opísaná v tomto dokumente 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.

V súčasnosti neexistujú referenčné materiály, ktoré by zabezpečili nadväznosť meraní PM₁₀ alebo PM_{2,5} vo vonkajšom ovzduší. Štandardná metóda preto definuje meranú veličinu konvenčne, predovšetkým prostredníctvom konštrukcie vzorkovacej hlavice a súvisiacich prevádzkových parametrov v rámci celého procesu merania. Tento dokument obsahuje:

- opis štandardnej manuálnej gravimetrickej metódy merania PM₁₀ alebo PM_{2,5} použitím sekvenčných vzorkovačov alebo vzorkovačov s jedným filtrom;
- súhrn požiadaviek na pracovné charakteristiky metódy spolu so súvisiacimi požiadavkami typových skúšok pre vzorkovač;
- 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 získaných metódou uvedenou v tomto dokumente;
- kritériá a skúšobné metódy na hodnotenie vhodnosti filtrov na ich použitie v tejto metóde.

Pracovné charakteristiky a požiadavky, ktoré špecifikuje tento dokument, sa stanovili čiastočne v rôznych porovnávacích a validačných skúškach. Skúšky sponzorovala Európska komisia a Európske združenie voľného obchodu.

Požiadavky tohto dokumentu sú v prvom rade zamerané na získanie optimálnych výsledkov pri meraniach hmotnostných koncentrácií PM₁₀ alebo PM_{2,5}.

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 uhl'ovodíkov (pozri EN 14902 [6], EN 15549 [7] a CEN/TS 16645 [20]) v súlade so smernicou 2004/107/ES [8] v znení smernice 2015/1480/EÚ [26];
- zložiek PM_{2,5} (pozri EN 16909 [9] a EN 16913 [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).

1 Predmet

Tento dokument špecifikuje štandardnú metódu merania hmotnostných koncentrácií tuhých 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. Metóda zahŕňa stanovenie koncentrácií špecifických frakcií tuhých suspendovaných častíc vo vonkajšom ovzduší v zónach klasifikovaných ako vidiecke oblasti, mestské pozad'ové miesta, miesta dopravných trás a miesta ovplyvnené priemyselnými zdrojmi. 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 tohto dokumentu pri meraniach počas 24 h vzorkovacej periódy je približne od 1 µg/m³ (t. j. detekčný limit štandardnej metódy merania vyjadrený ako jej neistota) do 150 µg/m³ pre PM₁₀ a 120 µg/m³ pre 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 približne 200 µg/m³, ak sa použijú vhodné materiály filtrov (pozri 5.1.5.2).

Tento dokument špecifikuje postupy a požiadavky na skúšanie a 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. Tento dokument však nevyklučuje ani používanie vzorkovačov s jedným filtrom.

POZNÁMKA 2. – Staršie verzie vzorkovačov, ktoré spĺňajú požiadavky predchádzajúcich vydaní EN 12341 [2 a 21] sa môžu ďalej používať na hodnotenie rovnocennosti kandidátskych metód pomocou postupov opísaných v EN 16450 [5] a v [11]. Keď budú dostupné novšie verzie vzorkovačov skúšané podľa tohto dokumentu, staršie referenčné vzorkovače sa na účely EN 16450 a [11] prestanú používať. Protokoly o typových skúškach podľa ekvivalentných metód zostávajú v platnosti, ak sa získali pred dostupnosťou typovo schválených referenčných vzorkovačov skúšaných podľa tohto dokumentu.

Tento dokument obsahuje aj pokyny na výber a skúšanie filtrov s cieľom znížiť neistotu výsledkov merania získaných použitím tohto dokumentu.

2 Normatívne odkazy

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

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

EN 15267-1: 2009 *Air quality – Certification of automated measuring systems – Part 1: General principles*. [Ochrana ovzdušia. Certifikácia automatizovaných meracích systémov. Časť 1: Všeobecné zásady.]

EN 15267-2: 2009 *Air quality – Certification of automated measuring systems – Part 2: Initial assessment of the AMS manufacturer's quality management system and post certification surveillance for the manufacturing process*. [Ochrana ovzdušia. Certifikácia automatizovaných meracích systémov. Časť 2: Začiatkové posudzovanie systému manažérstva kvality výrobcu AMS a dohľad nad výrobným procesom po certifikácii.]

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN