

2025

Nanotechnologie – Slovník –
Část 1: Základní slovník

ČSN
EN ISO 80004-1

01 2003

idt ISO 80004-1:2023

Nanotechnologies – Vocabulary – Part 1: Core vocabulary

Nanotechnologies – Vocabulaire – Partie 1: Vocabulaire “coeur”

Nanotechnologien – Fachwörterverzeichnis – Teil 1: Zentrales Fachwörterverzeichnis

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 80004-1:2023. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 80004-1:2023. 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 ISO 80004-1 (01 2003) z ledna 2024.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Touto normou se nahrazuje ČSN P CEN ISO/TS 80004-1, ČSN P CEN ISO/TS 80004-4, ČSN P CEN ISO/TS 80004-11 normou jedinou,

- byla revidována definice nanostruktury,
- byl doplněn termín a definice pro NOAA.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: SOLAR Praha, IČO 61832481

Technická normalizační komise: TNK 144 – Nanotechnologie

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat v e-shopu.

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 ISO 80004-1

Srpen 2023

ICS 01.040.07;
07.120

Nanotechnologie - Slovník -
Část 1: Základní slovník
(ISO 80004-1:2023)

Nanotechnologies - Vocabulary -
Part 1: Core vocabulary
(ISO 80004-1:2023)

Nanotechnologies - Vocabulaire -
Partie 1: Vocabulaire "coeur"
(ISO 80004-1:2023)

Nanotechnologien - Fachwörterverzeichnis -
Teil 1: Zentrales Fachwörterverzeichnis
(ISO 80004-1:2023)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2023-06-24.

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 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, 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, Švýcarska a Turecka.



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

© 2023 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN ISO 80004-1:2023 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 80004-1:2023) vypracovala technická komise ISO/TC 229 *Nanotechnologie* ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 352 *Nanotechnologie*, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do února 2024 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do února 2024.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument nahrazuje normy CEN ISO/TS 80004-4:2014, CEN ISO/TS 80004-1:2015, CEN ISO/TS 80004-2:2017 a CEN ISO/TS 80004-11:2020.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových stránkách CEN.

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.

Oznámení o schválení

Text ISO 80004-1:2023 byl schválen CEN jako EN ISO 80004-1:2023 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	6
Úvod.....	7
1..... Předmět normy.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	11
3.1..... Základní termíny vztahující se k nanotechnologiím.....	11
3.2..... Termíny vztahující se k částicím a sestavám částic.....	13
3.3..... Termíny vztahující se k nanoobjektům.....	14
3.4..... Termíny vztahující se k popisu nanostrukturovaného materiálu.....	15
3.5..... Termíny vztahující se ke kategoriím nanostrukturovaných materiálů.....	15
3.6..... Termíny vztahující se k povlakům, vrstvám, filmům a membránám.....	16
3.7..... Termíny vztahující se k nanopovlakům, nanovrstvám, nanofilmům a souvisejícím termínům.....	16
3.8..... Doplňkové termíny vztahující se k nanotechnologiím.....	17
Bibliografie.....	19
Rejstřík.....	20

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 zřízena 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).

ISO upozorňuje na možnost, že implementace tohoto dokumentu smí vyžadovat využití patentu (patentů). V souvislosti s tím ISO nezaujímá žádné stanovisko týkající se důkazů, platnosti nebo použitelnosti všech uplatňovaných patentových práv. Ke dni zveřejnění tohoto dokumentu ISO neobdržela oznámení o patentu (patentech), který smí být vyžadován pro implementaci tohoto dokumentu. ISO však upozorňuje implementující organizace, že se nemusí jednat o nejnovější informace, které lze získat z databáze patentů dostupné na adrese www.iso.org/patents. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci všech takových patentových práv.

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

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL:

www.iso.org/iso/foreword.html

Tento dokument vypracovala společně technická komise ISO/TC 229 *Nanotechnologie* a technická komise IEC/TC 113 *Nanotechnologie – normalizace elektrických a elektronických výrobků a systémů* a ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 352 *Nanotechnologie* Evropského výboru pro normalizaci (CEN) na základě Dohody o technické spolupráci mezi ISO a CEN (Vídeňská dohoda). Návrh byl rozeslán k hlasování národním orgánům ISO i IEC.

Toto první vydání zrušuje a nahrazuje normy ISO/TS 80004-1:2015, ISO/TS 80004-2:2015, ISO/TS 80004-4:2011 a ISO/TS 80004-11:2017, které byly technicky revidovány.

Hlavní změny oproti předchozím vydáním jsou:

- ISO/TS 80004-1:2015, ISO/TS 80004-2:2015, ISO/TS 80004-4:2011 a ISO/TS 80004-11:2017 byly sloučeny do jednoho dokumentu;
- byla revidována definice nanostruktury;
- byl doplněn termín a definice pro NOAA.

Seznam všech částí souboru ISO 80004 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakákoli zpětná vazba nebo otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na adrese www.iso.org/members.html.

Úvod

Ovládním hmoty v nanoměřítku spojuje nanotechnologie procesy a techniky, které se používají k výzkumu, navrhování a výrobě materiálů, zařízení a systémů. Umožňuje řízení vlastností, jako je velikost, tvar, morfologie, chemické složení a molekulární konfigurace materiálu, za účelem zlepšení nebo vývoje nových vlastností procesů a výrobků.

Očekává se, že aplikace nanotechnologií ovlivní prakticky všechny aspekty života a umožní výrazný pokrok v oblasti komunikace, zdraví, výroby, materiálů a technologií založených na znalostech. Je třeba poskytnout průmyslu a výzkumným pracovníkům vhodné nástroje, které pomohou při vývoji, aplikaci a komunikaci nanotechnologií.

Klíčovým cílem je harmonizace terminologie a definic, aby se podpořilo společné chápání a konzistentní používání ve všech komunitách, kde se nanotechnologie vyvíjejí a používají. V kontextu řady ISO 80004 se „terminologií“ rozumí:

- a) strukturované nebo konceptuální zpracování slovní zásoby používané v nanotechnologiích, a
- b) přiřazené definice pro specifické jazykové jednotky v tomto slovníku.

Tento dokument představuje terminologii a definice základních termínů tohoto vznikajícího slovníku a slouží jako základ širšího slovníku, který je souhrnně tvořen řadou ISO 80004.

S dalším vývojem nanotechnologií se termíny a definice pro usnadnění komunikace stávají stále specifičtějšími a přesnějšími. Pro mnoho komunit je význam termínů, jako jsou nanoměřítko, nanomateriál a nanotechnologie, odvozen z logického použití jednotky měřítka SI. Předpona „nano-“ konkrétně znamená míru 10^{-9} jednotek a povaha této jednotky je určena slovem, které následuje. V řadě ISO 80004 však termíny jako nanoobjekt a nanoměřítko využívají velikost a geometrické hranice k vyjádření základních a měřitelných aspektů nanomateriálů. V případě termínu nanoměřítko definice uznává, že rozsah délek nanoobjektů může spadat mimo přesné hranice, které jsou obvykle spojovány s pojmem měřítka, tím, že uvádí, že horní a dolní hranice jsou přibližné.

Dolní hranice (přibližně 1 nm) v definici nanoměřítka je zavedena proto, aby jednotlivé a malé skupiny atomů, stejně jako jednotlivé molekuly, nebyly označovány jako nanoobjekty nebo prvky nanostruktur, což může vyplývat z absence dolní hranice. Je třeba také uznat, že fullerénové molekuly a jednovrstvé planární struktury (např. grafen), které mají rozměry menší než 1 nm, jsou v praxi považovány za nanomateriály, protože jsou důležitými stavebními kameny pro nanotechnologie.

Dále biologické účinky závislé na velikosti, konkrétně interakce mezi částicemi a buňkami a interakce s prostředím související s nanotechnologiemi, zahrnují struktury pod 1 nm a nad 100 nm. Kromě velikosti bude biologické a environmentální interakce spojené s nanostrukturovanými materiály ovlivňovat komplexní souhra parametrů, jako je poměr stran, chemismus jádra, stav aglomerace, fyzikální stav, povrchové vlastnosti a další.

Vývoj terminologie probíhá intenzivním tempem a musí reagovat na potřeby zúčastněných stran. S rozšiřováním znalostí bude třeba, aby terminologie ve svých definicích účinně vyjadřovala nejen metriky nanomateriálů založené na velikosti a tvaru, ale také aspekty záměrně vyráběných nanoobjektů a nanostrukturovaných materiálů založené na jejich výkonnosti/vlastnostech.

Sdělování složitých pojmů v definicích způsobem, který je smysluplný a praktický pro zúčastněné strany ve výzkumu, komerčních aplikacích, státní správě a spotřebitelských komunitách, bude trvalou výzvou. Zdůrazňuje se, že definice „nanoměřítko“ v řadě ISO 80004 je obecný deskriptor sloužící k usnadnění komunikace týkající se nanotechnologií.

Vývoj základních pojmů a jejich definic byl v průběhu času podpořen diskusemi týkajícími se vědeckého, regulačního a spotřebitelského použití. Věda se stále vyvíjí, stejně jako schopnost měřit a charakterizovat nanomateriály nebo obecněji hmotu v nanoměřítku. Je třeba dbát na to, aby byly do terminologie začleněny nejnovější vědecké informace, jakmile budou k dispozici. Je důležité si uvědomit, že související termíny a jejich definice se budou rovněž vyvíjet.

Mnohé z definic v tomto dokumentu jsou stanoveny tak, aby byly v souladu s rámcovým a hierarchickým systémem terminologie pro nanotechnologie. Kromě toho je také důležité si uvědomit, že předměty vyrobené tak, aby obsahovaly nanomateriály, nejsou nutně samy nanomateriály.


Nanoobjekty (např. nanočástice, nanovlákná a nanodesky) se často vyskytují spíše ve (velkých) skupinách než jako izolované nebo samostatné entity. Z důvodů povrchové energie je pravděpodobné, že se tyto koexistující nanoobjekty vzájemně ovlivňují. Tyto termíny nejsou omezeny s ohledem na fyzikální velikost a tvar. Tyto termíny jsou zahrnuty pro úplnost a důležitost v nanoměřítku.


Obrázek 1 znázorňuje vztahy mezi nanomateriálem, nanoobjektem a nanostrukturovaným materiálem. Tato hierarchie však nemá za cíl vyloučit možnost, aby měl nanoobjekt vnitřní nebo povrchovou nanostrukturu. Obrázek 1 je proto třeba považovat za schematický nebo spíše idealizovaný.




Obrázek 1 - Dělení nanomateriálů

Kromě velikosti a tvaru je pro funkci a jevy, které nanoobjekty vykazují, charakteristická i řada dalších parametrů (viz obrázek 2). Mezi tyto parametry patří složení, morfologie, krystalická struktura a povrchové vlastnosti, které mohou mít zásadní vliv na klíčové jevy v nanoměřítku, jež nanoobjekty vykazují. Mezi tyto jevy patří magnetické, optické, katalytické, elektronické a další vlastnosti.

 **a) nanočástice**
(3 vnější rozměry
v nanoměřítku)

 **b) nanovlákná**
(2 vnější rozměry
v nanoměřítku)

 **c) nanodeska**
(1 vnější rozměr
v nanoměřítku)

Obrázek 2 - Schémata znázorňující některé tvary nanoobjektů

Mezi mnoha různými termíny v tomto dokumentu existuje hierarchický vztah, jehož prvky jsou znázorněny na obrázku 3.



Obrázek 3 - Hierarchie termínů vztahujících se k nanoobjektům

Nanostrukturované materiály se vyznačují vnitřní strukturou nebo povrchovou strukturou v nanoměřítku. Nanoobjekty (materiál s jedním, dvěma nebo třemi vnějšími rozměry v nanoměřítku) mohou být nanostrukturované.

Materiál by neměl být klasifikován jako nanostrukturovaný pouze na základě svých krystalických vlastností (trojrozměrné uspořádání atomů nebo molekul tvořících krystalit, uspořádání atomů na krátkou vzdálenost v amorfních nebo kvaziamorfních fázích, hranice zrn, intragranulární rozhraní, dislokace atd.) Naproti tomu materiály s distribucí velikosti zrn, které mají významný podíl zrn v nanoměřítku (nanokrystalické), dutiny a póry v nanoměřítku nebo precipitace v nanoměřítku (tj. nanoobjekty v pevné matici), jsou dostatečnými znaky pro to, aby materiály mohly být klasifikovány jako „nanostrukturované“. Podobně téměř všechny materiály mají vždy povrch s morfologickými a chemickými heterogenitami v nanoměřítku. Pouze povrchy, které byly záměrně upraveny nebo strukturovány tak, aby měly morfologické nebo chemické heterogenity v nanoměřítku, kvalifikují materiály jako „nanostrukturované“.

Tento dokument se zabývá pěti kategoriemi nanostrukturovaných materiálů (viz obrázek 4):

- a) nanostrukturovaný prášek;
- b) nanokompozit;
- c) pevná nanopěna;
- d) nanoporézní materiál;
- e) tekutá nanodisperze.

Pro některé z těchto pěti kategorií je definována také řada podkategorií. Termíny kategorií a podkategorií nejsou vyčerpávající; další kategorie a podkategorie budou doplněny v pozdějších revizích tohoto dokumentu.



Obrázek 4 - Kategorie nanostrukturovaných materiálů definovaných v tomto dokumentu

Termíny povlak, vrstva, film a další, které spolu souvisejí, lze seskupit tak, že se rozlišují povlaky, vrstvy a filmy, které mají tloušťku v nanoměřítku (tj. vnější rozměr v nanoměřítku), a ty, které mají vnitřní strukturu v nanoměřítku (např. nanostrukturované povlaky, nanokompozitní povlaky, disperzní povlaky s rozptýlenými nanoobjekty). V souladu s hierarchií stanovenou v tomto dokumentu, která popisuje nanomateriál pomocí dvou kategorií „nanoobjekty“ a „nanostrukturovaný materiál“, jsou termíny nanovrstva, nanopovlak a nanofilm přiřazeny k „nanoobjektům“ a termíny nanostrukturované vrstvy, povlaky a filmy jsou přiřazeny k nanostrukturovanému materiálu (viz obrázek 5). Je třeba poznamenat, že nanoobjekty (včetně nanovrstev, nanopovlaků a nanofilmů) mohou být prvky nebo částmi většího nanostrukturovaného materiálu.



Obrázek 5 - Přiřazení termínů nanovrstva, nanopovlak, nanofilm k „nanoobjektům“ a termínů nanostrukturované vrstvy, povlaky a filmy k „nanostrukturovanému materiálu“ podle hierarchie termínů pro nanomateriály

Některé termíny definované v tomto dokumentu se používají i v jiných průmyslových odvětvích. S ohledem na jejich speciální použití mohou mít tato odvětví poněkud odlišné definice těchto

termínů. V případě

- pigmentů, barviv a rozšiřujících látek lze nahlédnout do normy ISO 18451-1,
- barev a laků lze nahlédnout do normy ISO 4618, a
- čistých prostor a souvisejících řízených prostředí lze nahlédnout do normy ISO 14644-3.

Tyto odkazy jsou k dispozici v ISO online platformě pro prohlížení.

1 Předmět normy

Tento dokument definuje základní termíny v oblasti nanotechnologií. Tento dokument má usnadnit komunikaci mezi organizacemi a jednotlivci v průmyslu a těmi, kteří s nimi přicházejí do styku.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.