

2026

Akustika - Hluk ze střelnic -
Část 4: Výpočet zvuku projektilu

ČSN
EN ISO 17201-4

01 1690

idt ISO 17201-4:2025

Acoustics - Noise from shooting ranges -
Part 4: Calculation of projectile sound

Acoustique - Bruit des stands de tir -
Partie 4: Calcul du bruit du projectile

Akustik - Geräusche von Schießplätzen -
Teil 4: Berechnung des Geschossgeräusches

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 17201-4:2025. 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 17201-4:2025. 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 17201-4 (01 1690) z ledna 2026.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti normě ČSN EN ISO 17201-4 (01 1690) z ledna 2026 dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 17201-4:2025 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 17201-4 (01 1690) z ledna 2026 převzala EN ISO 17201-4:2025 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 80000-8 zavedena v ČSN EN ISO 80000-8 (01 1300) Veličiny a jednotky - Část 8: Akustika

Související ČSN

ČSN ISO 9613-1 (01 1664) Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru. Část 1: Výpočet

pohlcování zvuku v atmosféře

ČSN ISO 9613-2 (01 1664) Akustika - Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru - Část 2:
Obecná metoda výpočtu

ČSN EN ISO 17201-1 (01 1690) Akustika - Hluk ze střelnic - Část 1: Určování hluku výstřelu u ústí
hlavně pomocí měření

ČSN EN ISO 17201-2 (01 1690) Akustika - Hluk ze střelnic - Část 2: Výpočet hluku výstřelu u ústí
hlavně

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly k článkům 4.3, 5.3, 6.2.2, 7.2.4 a k přílohám A a D doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: JANDÁK Praha, IČO 12494372

Technická normalizační komise: TNK 8 Akustika

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 17201-4

Srpen 2025

ICS 17.140.20; 95.020; 97.220.10
17201-4:2006

Nahrazuje EN ISO

Akustika - Hluk ze střelnic -
Část 4: Výpočet zvuku projektilu
(ISO 17201-4:2025)

Acoustics - Noise from shooting ranges -
Part 4: Calculation of projectile sound

(ISO 17201-4:2025)

Acoustique - Bruit des stands de tir -
Partie 4: Calcul du bruit du projectile
(ISO 17201-4:2025)

Akustik - Geräusche von Schießplätzen -
Teil 4: Berechnung des Geschossgeräusches
(ISO 17201-4:2025)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2025-07-11.

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 biblio-

grafické 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

© 2025 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN ISO 17201-4:2025 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 17201-4:2025) vypracovala technická komise ISO/TC 43 *Akustika* ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 211 *Akustika*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do února 2026 udělit 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 února 2026.

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 EN ISO 17201-4:2006.

Jakékoliv podněty nebo dotazy k tomuto dokumentu je třeba předkládat národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Kompletní 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, Irsko, Island, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Republiky Severní Makedonie, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 17201-4:2025 byl schválen CEN jako EN ISO 17201-4:2025 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	6
Úvod.....	7
1..... Předmět normy.....	8
2..... Citované dokumenty.....	8
3..... Termíny a definice.....	8
4..... Zvuk projektilu.....	11
4.1..... Obecně.....	11
4.2..... Oblasti.....	12
4.3..... Spektrum akustické rázové vlny.....	13
5..... Popis zdroje.....	13
5.1..... Bod zdroje.....	13
5.2..... Hladina expozice zvuku zdroje pro aerodynamické projektily.....	14
5.3..... Hladina expozice zvuku zdroje pro neaerodynamické projektily.....	14
5.4..... Spektrum hladiny expozice zvuku zdroje.....	17

6..... Výpočet hladiny expozice zvuku v poloze přijímače.....	17
6.1..... Základní rovnice.....	17
6.2..... Výpočet útlumových členů.....	18
6.2.1... Geometrický útlum.....	18
6.2.2... Nelineární útlum.....	19
6.2.3... Nelineární posuv spektra.....	20
6.2.4... Pohlcování zvuku v atmosféře, přídatný útlum a účinky bariéry.....	20
7..... Nejistota popisu zdroje a šíření.....	21
7.1..... Přehled.....	21
7.2..... Nejistoty popisu zdroje.....	21
7.2.1... Obecně.....	21
7.2.2... Poloha bodu zdroje.....	21
7.2.3... Širokopásmová hladina expozice zvuku zdroje pro aerodynamické projektily.....	22
7.2.4... Hladina expozice zvuku zdroje pro neaerodynamické projektily.....	22
7.2.5... Charakteristický kmitočet akustické rázové	

vlny.....	23
7.2.6... Spektrum hladiny expozice zvuku zdroje.....	23
7.3..... Nejistoty určování hladiny expozice zvuku v poloze přijímače.....	23
7.3.1... Obecně.....	23
7.3.2... Nejistoty v poloze přijímače pro nearodynamické projektily.....	23
Příloha A (informativní) Odvození konstant a uvažování bariéry a dalších účinků.....	24
Příloha B (informativní) Výpočet zvuku projektilu pro projektily na balistických trajektoriích.....	27
Příloha C (informativní) Odhad změny rychlosti projektilu.....	30
Příloha D (informativní) Výpočetní příklady.....	32
Bibliografie.....	42

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 vytvořena 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 použitelnost 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.

Jakýkoliv 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), viz www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument byl vypracován technickou komisí ISO/TC 43 *Akustika*, subkomisí SC 1 *Hluk*, ve spolupráci s Evropským výborem pro normalizaci (CEN), technickou komisí CEN/TC 211 *Akustika*, v souladu s Dohodou o technické spolupráci mezi ISO a CEN (Vídeňská dohoda).

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 17201-4:2006), které bylo technicky zrevidováno.

Hlavní změny jsou tyto:

- změna struktury dokumentu zařazením nových kapitol: Zvuk projektilu, Popis zdroje, Hladina expozice zvuku v poloze přijímače a Nejistota;
- oddělení termínů zdroj a šíření;
- začlenění textu (z ISO 17201-2) a aktualizace hladiny zdroje zvuku pro projektily, které nemají aerodynamický tvar;
- rozšíření kapitoly o nejistotě;
- doplnění přílohy B o balistických trajektoriích;

- doplnění přílohy C o změně rychlosti projektilu;
- doplnění přílohy D s informativními příklady.

Seznam všech částí souboru ISO 17201 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

Hluk ze střelby zaznamenávaný kolem střelnic se obecně skládá ze tří složek: zvuk výstřelu u ústí hlavně, zvuk při nárazu a zvuk projektilu. Tento dokument pojednává výhradně o zvuku projektilu při pohybu projektilů nadzvukovou rychlostí. Pro zvuk projektilu stanovuje metodu výpočtu hladiny expozice zvuku zdroje. Poskytuje rovněž metodu pro výpočet šíření zvuku projektilu, vysvětlující jeho jednoznačné charakteristiky, které se liší od šíření zvuku pocházejícího z jiných zdrojů.

Tento dokument je určen pro ráže menší než 20 mm, ale může být použit také pro větší ráže.

Zvuk projektilu se popisuje tak, jako by vycházel z určitého bodu na trajektorii projektilu tj. „bod zdroje“.

Hladina expozice zvuku zdroje se vypočítává z geometrických vlastností a rychlosti projektilu podél jeho trajektorie. Jsou uvedeny metody, jak se má vypočítat hladina expozice zvuku v poloze přijímače z hladiny expozice zvuku z tohoto zdroje při uvážení geometrického útlumu, pohlcování ve vzduchu a útlumu a kmitočtového posuvu způsobených nelineárními účinky. Kromě toho jsou uváženy účinky na hladinu expozice zvuku způsobené poklesem rychlosti projektilu a turbulencí vzduchu.

V porovnání s hladinou expozice zvuku výstřelu u ústí hlavně je ve vymezené oblasti, Machova oblast (oblast II - viz 4.2), významná hladina expozice zvuku projektilu. Vně této oblasti je v případě projektilu přijímán jen difraktovaný zvuk a rozptýlený zvuk se značně nižšími hladinami než v této Machově oblasti. Za Machovou oblastí (oblast I) je zvuk projektilu v porovnání se zvukem výstřelu u ústí hlavně zanedbatelný s výjimkou příspěvků způsobených odrazy z dalších oblastí. Tento dokument poskytuje schéma výpočtu hladin v oblastech II a III. Hladiny v oblasti III jsou obvykle o 10 dB až 15 dB nižší než hladiny v oblasti II.

Jsou uvedeny dvě výpočtové metody, aby bylo možné vypočítat zvuk projektilu v případě projektilů, které aerodynamický tvar mají a které nemají, jako jsou broky. Standardní hodnoty parametrů použitých v tomto dokumentu jsou uvedeny pro teplotu 10 °C, relativní vlhkost 80 % a tlak 1 013 hPa. Pro výpočty za jiných povětrnostních podmínek je možné použít přílohu A. V případě kalibrů < 20 mm jsou ve spektru zdroje dominantní složky o vysokých kmitočtech. Poněvadž při těchto kmitočtových složkách je pohlcování ve vzduchu poněkud vyšší, provádějí se výpočty v třetinooktávových pásmech, aby se získaly přesnější výsledky.

Pro projektily s rychlostí těsně nad rychlostí zvuku jsou výpočtové metody méně přesné. Je uveden návod, jak se vypořádat s touto zvýšenou nejistotou.

1 Předmět normy

Tento dokument stanovuje výpočtové metody pro určování hladiny expozice zvuku projektilu, jakožto zdroje zvuku, a jeho třetinooktávového spektra vyjádřeného jako hladina expozice zvuku pro jmenovité střední kmitočty od 12,5 Hz do 10 kHz. Stanovuje také metodu, jak používat tuto hladinu zdroje zvuku k výpočtu hladiny expozice zvuku v místě přijímače.

Výsledky získané s využitím tohoto dokumentu je možné použít jako základ při posuzování zvuku projektilu ze střelnic. Kromě toho mohou být data použita k určení emise nebo imise zvuku z různých druhů zbraní a munice. Metody predikce jsou použitelné pro podmínky venkovního prostředí a přímé trajektorie projektilů. Jsou uvedeny dvě výpočtové metody pro určení hladiny zdroje zvuku: jedna pro projektily, které mají aerodynamický tvar, a jedna pro projektily, které aerodynamický tvar nemají, jako například broky.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.