

2020

Akustika - Chrániče sluchu -  
Část 2: Odhad efektivních hladin akustického tlaku A za nasazeným  
chráničem sluchu

ČSN  
EN ISO 4869-2

01 1640

idt ISO 4869-2:2018

Acoustics - Hearing protectors -

Part 2: Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn

Acoustique - Protecteurs individuels contre le bruit -

Partie 2: Estimation des niveaux de pression acoustique pondérés A en cas d'utilisation de protecteurs individuels contre le bruit

Akustik - Gehörschützer -

Teil 2: Abschätzung der beim Tragen von Gehörschützern wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegel

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 4869-2:2018. 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 4869-2:2018. 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 4869-2 (01 1640) ze srpna 2019.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 4869-2:2018 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 4869-2 ze srpna 2019 převzala EN ISO 4869-2:2018 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 4869-1 zavedena v ČSN EN ISO 4869-1 (01 1640) Akustika - Chrániče sluchu - Část 1: Subjektivní metoda měření vložného útlumu zvuku

ISO 9612:2009 zavedena v ČSN EN ISO 9612:2010 (01 1622) Akustika - Určení expozice hluku na

pracovišti - Technická metoda

IEC 61672-1 zavedena v ČSN EN 61672-1 ed.2 (36 8813) Elektroakustika - Zvukoměry - Část 1: Technické požadavky

Vypracování normy

Zpracovatel: JANDÁK Praha, IČO 12494372, Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 8 Akustika

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

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 4869-2

Listopad 2018

ICS 13.340.20  
EN ISO 4869-2:1995

Nahrazuje

Akustika - Chrániče sluchu -  
Část 2: Odhad efektivních hladin akustického tlaku A za nasazeným chráničem  
sluchu  
(ISO 4869-2:2018)

Acoustics - Hearing protectors -  
Part 2: Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn  
(ISO 4869-2:2018)

Acoustique - Protecteurs individuels contre le  
bruit -  
Partie 2: Estimation des niveaux de pression  
acoustique pondérés A en cas d'utilisation  
de protecteurs individuels contre le bruit  
(ISO 4869-2:2018)

Akustik - Gehörschützer -  
Teil 2: Abschätzung der beim Tragen  
von Gehörschützern wirksamen A-bewerteten  
Schalldruckpegel  
(ISO 4869-2:2018)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2018-04-23.

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, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



**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**

© 2018 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmkoliv prostředky

Ref. č. EN ISO 4869-2:2018 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

## Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 4869-2:2018) 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 května 2019 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 května 2019.

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 4869-2:1995.

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

## Oznámení o schválení

Text ISO 4869-2:2018 byl schválen CEN jako EN ISO 4869-2:2018 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	6
Úvod.....	7
<b>1.....</b> Předmět normy.....	8
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	8
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	8
<b>4.....</b> Měření vložného útlumu zvuku chráničů sluchu.....	9
<b>5.....</b> Výpočet předpokládané nejnižší hodnoty útlumu $APV_{fx}$ chrániče sluchu pro zvolenou pravděpodobnost ochrany... 9	
<b>6.....</b> Metoda oktávových pásů.....	10
<b>7.....</b> Metoda <i>HML</i> .....	10
<b>7.1.....</b> Obecně.....	10
<b>7.2.....</b> Výpočet hodnot $H$ , $M$ a $L$ .....	10
<b>7.3.....</b> Použití metody <i>HML</i> k odhadu efektivní hladiny akustického tlaku A.....	12
<b>8.....</b> Metoda <i>SNR</i> .....	12
<b>8.1.....</b> Obecně.....	

.....	12
<b>8.2.....</b> Výpočet hodnot <i>SNR</i> .....	12
<b>8.3.....</b> Použití metody <i>SNR</i> k odhadu efektivní hladiny akustického tlaku A.....	13
<b>Příloha A</b> (informativní) Příklad výpočtu předpokládané nejnižší hodnoty útlumu $APV_{f_x}$ .....	14
<b>Příloha B</b> (informativní) Příklad výpočtu $L'_{p,Ax}$ v souladu s metodou oktavových pásem.....	15
<b>Příloha C</b> (informativní) Příklad výpočtu a použití hodnot <i>H</i> , <i>M</i> a <i>L</i> .....	16
<b>Příloha D</b> (informativní) Příklad výpočtu a použití hodnot <i>SNR</i> .....	19
<b>Příloha E</b> (informativní) Nejistota hodnot vložného útlumu a hodnocení.....	21
Bibliografie.....	22

# 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](http://www.iso.org/directives)).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

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), jsou uvedeny na tomto odkazu URL:  
[www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 43 *Akustika*, subkomise SC 1 *Hluk*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 4869-2:1994), které bylo technicky revidováno. Zahrnuje také opravenou verzi ISO 4869-2:1994/Cor.1:2006.

Hlavní technické změny jsou:

V předchozím vydání normy byly hodnoty  $H$ ,  $M$ ,  $L$  a  $SNR$  vypočítány z průměrných údajů u skupiny osob podle kmitočtu. V tomto vydání se hodnoty počítají osobu po osobě a pak jsou zkombinovány, aby se získala jak střední hodnota, tak hodnota směrodatné odchylky, a bylo možné odhadnout rozdělení výběrového souboru. Z výpočetních metod  $H$ ,  $M$ ,  $L$  a  $SNR$  byly odstraněny hodnoty vložného útlumu zvuku při kmitočtu 63 Hz, poněvadž tento zkušební kmitočet je v ISO 4869-1 volitelný. Před zaokrouhlením na celé číslo se hodnoty odvozené použitím tohoto vydání liší od hodnot odvozených použitím předchozího vydání o méně než 1 dB.

Seznam všech částí řady ISO 4869 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakékoliv podněty nebo dotazy k tomuto dokumentu je třeba předkládat národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Kompletní seznam těchto orgánů lze nalézt na [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

# Úvod

Podle tohoto dokumentu se odhaduje „efektivní“ hladina, tj. hladina akustického tlaku A v místě středu hlavy posluchače za jeho nepřítomnosti minus vložný útlum prostředků ochrany sluchu. Efektivní hodnoty se odhadují, protože jsou požadovány při posuzování nebezpečí hluku vzhledem k přípustným mezím expozice hluku. Efektivní hladina se liší od hladiny ve zvukovodu, poněvadž se prostřednictvím přenosové funkce otevřeného ucha převádí na hodnotu ve zvukovém poli. V závislosti na spektru dopadajícího hluku jsou efektivní hladiny typicky od 5 dB do 10 dB nižší než hladiny ve zvukovodu.

V ideálním případě by efektivní hladina akustického tlaku A za nasazeným chráničem sluchu byla odhadnuta na základě jak údajů o vložném útlumu chrániče sluchu v oktávových pásmech (naměřených v souladu s ISO 4869-1), tak hladin akustického tlaku hluku v oktávových pásmech. Uznává se však, že v mnoha situacích by informace o hladinách akustického tlaku v oktávových pásmech nemusely být dostupné. Z mnoha praktických důvodů však existuje potřeba jednoduchých metod k určení efektivních hladin akustického tlaku A, které jsou založeny jen na hladinách akustického tlaku A a C hluku. Tento dokument se zabývá oběma z těchto situací tím, že stanovuje výpočtovou metodu oktávových pásem, jakož i dva alternativní zjednodušené postupy, metodu *HML* a metodu *SNR*.

Metoda oktávových pásem je výpočtová metoda zahrnující hladiny akustického tlaku v oktávových pásmech na pracovišti a údaje o vložném útlumu v oktávových pásmech u posuzovaného chrániče sluchu. Ačkoliv může být považována za „přesnou“ referenční metodu, má své vlastní nepřesnosti, poněvadž je založena na středních hodnotách vložného útlumu a směrodatných odchylkách u skupiny zkušebních osob a nikoliv na specifických hodnotách vložného útlumu u jednotlivé osoby, o kterou se jedná.

Metoda *HML* stanovuje tři hodnoty vložného útlumu *H*, *M* a *L* určené z údajů o vložném útlumu chrániče sluchu v oktávových pásmech. Pro vypočítání efektivní hladiny akustického tlaku A za nasazeným chráničem sluchu se tyto hodnoty používají v kombinaci s hladinami akustického tlaku A a C.

Metoda *SNR* stanovuje jednotlivou hodnotu vložného útlumu, jednočíselné hodnocení, určené z údajů o vložném útlumu chrániče sluchu v oktávových pásmech. Pro vypočítání efektivní hladiny akustického tlaku A za nasazeným chráničem sluchu se tato hodnota se odečítá od hladiny akustického tlaku C.

Vzhledem k velkému rozptylu vložného útlumu, který zajišťují chrániče sluchu při nošení jednotlivci, jsou všechny tři metody ve většině hlukových situacích ve své přesnosti téměř ekvivalentní. Dokonce i nejjednodušší metoda *SNR* poskytuje natolik přesný odhad hladiny akustického tlaku A za chráničem sluchu, že pomáhá při výběru i specifikaci chráničů sluchu. Ve speciálních situacích, například zejména u nízkofrekvenčních a vysokofrekvenčních hluků, však může být nezbytné použít buď metodu *HML*, nebo metodu oktávových pásem.

Podle volby určitého parametru ve výpočtovém postupu mohou být získány různé pravděpodobnosti ochrany. Je třeba poznamenat, že hodnoty pravděpodobnosti ochrany jsou pro tři metody platné jen tehdy, když:

- jsou chrániče sluchu nasazené správně a stejným způsobem, jak je měly nasazené zkušební osoby při provádění zkoušky podle ISO 4869-1;
- jsou chrániče sluchu řádně udržované;



- anatomické charakteristiky osob využitých při zkoušce podle ISO 4869-1 přiměřené odpovídají populaci skutečných uživatelů chráničů sluchu.

Hlavním zdrojem potencionální nepřesnosti při využití tří metod popsaných v tomto dokumentu jsou tudíž základní vstupní údaje získané podle ISO 4869-1. Pokud vstupní údaje přesně nepopisují stupeň ochrany zajištěný o populaci, pro níž jsou chrániče určeny, pak žádná z výpočtových metod nebude poskytovat dostatečnou přesnost.

Nejistota hodnot vložného útlumu a vyhodnocení jsou popsána v příloze E.

POZNÁMKA V případě srovnatelných chráničů sluchu se rozdíly při určování efektivní hladiny akustického tlaku 3 dB nebo nižší považují obecně za nevýznamné.

# 1 Předmět normy

Tento dokument stanovuje tři metody (metodu oktávových pásem, metodu *HML* a metodu *SNR*) odhadování efektivních hladin akustického tlaku A za nasazeným chráničem sluchu. Metody jsou použitelné jak pro hladinu akustického tlaku, tak pro ekvivalentní hladinu akustického tlaku hluku. Ačkoliv jsou primárně určeny pro expozice ustálenému hluku, jsou metody rovněž použitelné pro hluky obsahující impulzní složky. Je možné, že tyto metody by nemusely být vhodné k použití při měřeních hladin špičkového akustického tlaku.

Hodnoty v oktávových pásmech, *H*, *M*, *L* nebo *SNR* jsou vhodné ke stanovení kritérií pro výběr nebo porovnání chráničů sluchu a/nebo nastavení minimálních požadavků na přípustný vložený útlum zvuku.

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**