



Akustika
STANOVENÍ EXPOZICE HLUKU
NA PRACOVIŠTI A POSOUZENÍ
ZHORŠENÍ SLUCHU VLIVEM HLUKU

ČSN
ISO 1999

01 1620

Acoustics - Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment

Acoustique - Détermination de l' exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du dommage auditif induit par le bruit

Akustik - Ermittlung der beruflichen Lärmexposition und Beurteilung der durch Lärm verursachten Gehörverschlechterung

Tato norma obsahuje ISO 1999:1990.

Národní předmluva

Citované normy

ISO 389 - dosud nezavedena

ISO 1683 - dosud nezavedena

ISO 1996-1 zavedena v ČSN ISO 1996-1 Akustika - Popis a měření hluku prostředí - Část 1: Základní veličiny a postupy

ISO 1996-2 zavedena v ČSN ISO 1996-2 Akustika - Popis a měření hluku prostředí - Část 2: Získávání údajů souvisejících s využitím území

ISO 2204 - dosud nezavedena

ISO 7029 - dosud nezavedena

ISO 651 - dosud nezavedena

IEC 804 - dosud nezavedena

Deskriptory podle Tezauru ISO ROOT

Kód deskriptoru/znění deskriptoru: CP/akustika, GPQ/hluk (prostředí), BA/BK/měření, ERV/PPP/ sluch (sluchové vnímání), FXF. D/ poruchy sluchu

Vypracování normy

Zpracovatel: ENVICONSULT Praha, IČO 13797921, Ing. Ladislav Louda, CSc.

Pracovník Federálního úřadu pro normalizaci a měření: Ing. Jarmila Millerová

Federální úřad pro normalizaci a měření

28490

Strana 2

**AKUSTIKA - STANOVENÍ EXPOZICE HLUKU
NA PRACOVIŠTI A POSOUZENÍ ZHORŠENÍ SLUCHU
VLIVEM HLUKU**

**ISO 1999
Druhé vydání
1990-01-15**

MDT 534.77:613.644:616.28-008.14

Deskriptory: acoustics, acoustic measurment, noise (sound), auditory perception, acceptability

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních organizací (členů ISO). Na mezinárodních normách obvykle pracují technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být zastoupen v této technické komisi. Práce se zúčastňují i mezinárodní organizace, vládní i nevládní, s nimiž ISO navázalo pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Návrhy mezinárodních norem přijatých technickými komisemi se rozesílají členům ISO k odsouhlasení. Pro vydání mezinárodní normy je třeba souhlasu nejméně 75 % hlasujících členů.

Mezinárodní norma ISO 1999 byla připravena technickou komisí ISO/TC 43 Akustika.

Druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání (ISO 1999:1975), jehož je technickou revizí.

Přílohy A až F této mezinárodní normy mají pouze informační charakter.

0 Úvod

Tato norma udává statistický vztah mezi expozicí hluku a „trvalým posunutím prahu vlivem hluku“ (NIPTS) pro lidi různého stáří. Stanovuje postup pro zjištění zhoršení sluchu populace vlivem expozice hluku nezahrnující zhoršení sluchu způsobené jinak než hlukem (s odečtením vlivu věku) nebo nechráněné populace, jejíž sluchové schopnosti byly měřeny a posouzeny. (S NIPTS, tj. s trvalým posunutím prahu vlivem hluku se zde zachází aditivně a nezávisle na jiných složkách ovlivňujících prahové hladiny slyšení. NIPTS je obvykle nulové při absenci expozice hluku a pro jakoukoliv expozici hluku nabývá pozitivních hodnot v závislosti na variabilitě ve vnímavosti jednotlivců populace na poškození sluchu vlivem hluku.)

U osob exponovaných hluku pravidelně může vzniknout ztráta sluchu rozličné závažnosti. V důsledku ztráty sluchu je pak jejich porozumění řeči, vjem každodenních akustických signálů a poslech hudby zhoršen. S výjimkou expozice tlakovým rázům (třeskům), impulznímu hluku vysoké intenzity a mimořádně vysokým hladinám ustáleného hluku, nastává trvalé zhoršení sluchového orgánu až po delší době a narůstá po měsících, letech a desítkách let expozice. Trvalému posunutí prahu vlivem hluku NIPTS obvykle předchází dočasný reverzibilní vliv na slyšení, který se nazývá dočasné posunutí prahu (TTS) z hluku. Závažnost TTS a zotavení závisí na době a hladinách, kterým je člověk exponován. U jednotlivce se nedá přesně určit, které změny hladin prahu slyšení jsou způsobeny hlukem a které vznikly v důsledku vlivu jiných faktorů, i když při pochybnostech by v jednotlivých případech mohly údaje uvedené v této mezinárodní normě sloužit jako další prostředek pro stanovení nejpravděpodobnějších příčin audiologické diagnózy. Pro velkou populaci exponovanou určitému hluku, lze však určit změny v statistickém rozložení hladin prahu slyšení. Parametry jako průměrné NIPTS nebo medián NIPTS atd. mohou být použity při popisu rozdílů v hladinách prahu slyšení mezi dvěma populacemi, které jsou ve všech relevantních aspektech podobné s výjimkou toho, že jedna populace byla vystavena působení hluku (nejčastěji na pracovištích), které je dobře popsáno. V celé této normě se termín „NIPTS“ (trvalé posunutí prahu vlivem hluku) používá ve vztahu ke změnám statistického rozložení trvalého posunutí prahu u skupin lidí; nemá se používat u jednotlivců.

Tuto normu lze používat pro výpočet rizika zhoršující se nedoslýchavosti v důsledku chronické expozice hluku na pracovišti nebo v důsledku jakékoliv každodenní expozice hluku. V některých zemích může mít nedoslýchavost zapříčiněná profesionální expozicí hluku právní souvislosti pokud se týče odpovědnosti a odškodnění. Hladina prahu slyšení na různých kmitočtech, při které vzniká podle předpokladu nedoslýchavost ("mez"), závisí nejenom na zhoršení jako takovém, ale často také na legislativních definicích a interpretacích

Strana 3

vycházejících z ekonomických a sociálních úvah. Navíc definice nedoslýchavosti závisí na požadované srozumitelnosti řeči, průměrné hladině hluku pozadí a s ohledem na relativní důležitost jednotlivých kmitočtů snad dokonce i na jazyku. Proto také tato mezinárodní norma neudává (na rozdíl od prvního vydání ISO 1999) specifické vzorce pro vyhodnocení rizika nedoslýchavosti, ale stanovuje jednotné metody předpovědi zhoršení sluchu, které mohou být využity pro hodnocení nedoslýchavosti podle zvoleného vztahu nebo podle vztahu, který je v příslušné zemi platný. Výsledky podle této normy mohou být tedy využity i při stanovení trvalých účinků hluku na vjem každodenních akustických signálů, na poslech hudby nebo účinku na jednu určitou frekvenci, která nemusí být nutně zahrnuta ve vztahu stanoveném pro výpočet nedoslýchavosti.

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma udává metody pro výpočet očekávaného trvalého posunutí hladin prahu slyšení vlivem hluku pro dospělou populaci exponovanou hluku o rozličných hladinách a rozličném trvání; norma tvoří základ výpočtu sluchových ztrát podle různých vztahů, jestliže hladiny prahu sluchu na obvykle měřených audiometrických kmitočtech nebo kombinacích takovýchto kmitočtů přesahují určitou hodnotu.

POZNÁMKA 1 - Tato mezinárodní norma nestanovuje kmitočty, kmitočtové kombinace nebo kombinace váhových činitelů, které se mají používat při hodnocení nedoslýchavosti; ani nestanovuje hladiny prahu slyšení ("mez"), které musí být překročeny, aby vznikla nedoslýchavost. Kvantitativní výběr těchto parametrů je ponechán na uživatelích. Všechny hladiny akustického tlaku v této mezinárodní normě jsou uvedeny bez zřetele na vliv chráničů sluchu, které by účinně snižovaly hladiny působící na ucho.

Mírou expozice hluku pro populaci vystavenou riziku je průměrná expozice zvuku A (kvadrát akustického tlaku integrovaný v čase) $E_{A,T}$ a odpovídající ekvivalentní hladina zvuku A $L_{Aeq,T}$ za průměrný pracovní den (předpokládaná doba trvání je 8 h) a pro předpokládanou expozici v letech. Tato mezinárodní norma se vztahuje na hluk slyšitelných kmitočtů (nižších než asi 10 kHz), který má charakter ustáleného, přerušovaného, kolísavého, nepravidelného nebo impulzního hluku. Použití této normy pro okamžité akustické tlaky přesahující 200 Pa (140 dB re 20 mPa) a pro vyšší akustické tlaky se považuje za extrapolaci.

Pro potřebu vyhodnocení zhoršení slyšení vlivem expozice hluku jsou uvedeny vztahy pro výpočet NIPTS na audiometrických kmitočtech od 0,5 kHz do 6 kHz pro osmihodinovou denní expozici zvuku A opakující se každý den od $364 \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$ do $1,15 \cdot 10^5 \text{ Pa}^2 \cdot \text{s}$ (ekvivalentní hladinu zvuku A pro normální pracovní den v trvání 8 h od 75 dB do 100 dB), a trvání expozice od 0 do 40 let. Extrapolace pro vyšší hladiny nejsou podloženy kvantitativními údaji. Hodnota mediánu NIPTS, stejně jako statistické rozdělení nad a pod hodnotou mediánu od kvantilu 0,05 do kvantilu 0,95 jsou uvedeny. Udává NIPTS jsou stejná pro ženskou i mužskou populaci.

POZNÁMKY

2 Ačkoliv jsou údaje o NIPTS zaměřeny především na populace exponované hluku na pracovišti, lze je za určitých předpokladů použít pro určení vlivů srovnatelných neprofesionálních a kombinovaných expozic. (Délka pracovního dne by měla být stanovena).

3 Uvedená metoda předpovědi je založena především na shromážděných údajích o běžném ustáleném širokopásmovém hluku, který nemá tónový charakter. Použití údajů databáze pro tónový nebo impulzní či nárazový hluk představuje nejlepší dostupnou extrapolaci. Někteří uživatelé však mohou popř. považovat tónový a impulzní nebo nárazový hluk za stejně škodlivý jako ustálený netónový hluk o hladině asi o 5 dB vyšší.

Abychom mohli vypočítat hladiny prahu slyšení a hrozící riziko zhoršení sluchu nebo nedoslýchavosti v důsledku expozice hluku, je třeba znát práh slyšení populace srovnatelného věku neexponované hluku. Jelikož při výběru takové populace lze využívat různá kritéria, dovoluje tato mezinárodní norma dvě možnosti vyjádřené dvěma různými databázemi:

A) otologicky normální populace, která je „vysoce chráněna“ (viz ISO 7029);

B) jakákoliv jiná populace, kterou uživatel této mezinárodní normy vybral jako vhodnou.

POZNÁMKA 4 - Všechny údaje a postupy uvedené v této mezinárodní normě jsou založeny na dobře uvážených zjednodušených experimentálních údajích, která zahrnují denní trvání expozice zvuku nepřesahující 12 h. Z toho vyplývající aproximace se týkají platnosti stanovených rozsahů proměnných, kvantilů, hladin expozice zvuku a frekvenčních rozsahů.

Tato mezinárodní norma je založena na statistických údajích a proto by neměla být používána pro předpověď nebo hodnocení ztráty sluchu jednotlivých osob.

Příloha A udává postup pro výpočet hladin prahu slyšení v závislosti na věku pro otologicky normální populaci ("vysoce chráněnou") v souladu s ISO 7029.

Příloha B uvádí příklad druhé základny údajů a postupu pro výpočet hladin prahu podle věku nechráněné populace typické průmyslové společnosti.

Příloha C uvádí příklad vybraných hodnot hladin prahu slyšení určité nechráněné populace, které při použití postupů podle této mezinárodní normy mají za výsledek přibližně stejné riziko nedoslýchavosti jako se předpovídalo v prvním vydání ISO 1999.

Příloha D popisuje příklad vyhodnocení rizika slyšení podle této mezinárodní normy.

V příloze E jsou uvedeny tabulky příkladů hodnot NIPTS v závislosti na době expozice (10, 20, 30 a 40 let) a denní expozice zvuku A ($3,64 \cdot 10^3$; $1,15 \cdot 10^4$; $3,64 \cdot 10^4$; $1,15 \cdot 10^5 \text{Pa}^2 \cdot \text{s}$ nebo ekvivalentní hladině zvuku A pro nominální osmihodinovou denní pracovní dobu 85, 90, 95 a 100 dB) pro šest kmitočtů (0,5, 1, 2, 4 a 6 kHz) a tři kvantily (0,1, 0,5 a 0,9).

Literatura je uvedena v příloze F.

-- Vynechaný text --