



## SÚČASNÝ VÝVOJ LEGISLATÍVNYCH ASPEKTOV V OBLASTI MERANIA, OBJEKTIVIZÁCIE A POSUDZOVANIA VPLYVU VIBRÁCIÍ NA ČLOVEKA

PAVOL ČEKAN

### ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF MEASUREMENT, OBJECTIFICATION AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT FOR HUMAN

#### ABSTRAKT

*V súčasnosti dochádza v celosvetovom meradle k neustálemu zhoršovaniu kvality životného prostredia človeka v mnohých oblastiach. Z toho dôvodu pretrváva snaha neustále monitorovať a eliminovať negatívne účinky fyzikálnych faktorov prostredia, v ktorom človek pracuje, alebo sa venuje oddychu či už aktívnemu, alebo pasívnemu. Predkladaný príspevok je zameraný na oblasť klasifikácie v súčasnosti používaných legislatívnych aspektov a normatífov v oblasti merania, objektivizácie a posudzovania vplyvu vibrácií na človeka. Popisuje príslušné prípustné hodnoty zrýchlenia vibrácií z hľadiska expozície zamestnancov, ktoré sa musia dodržať za účelom zaisťovania bezpečnosti a ochrany zdravia zamestnancov.*

**Kľúčové slová:** vibrácie, expozícia, prípustné hodnoty, objektivizácia, posudzovanie.

#### ABSTRACT

*Currently, there is worldwide the continuous deterioration of the human environment in many areas. Therefore persists effort to continually monitor and eliminate the negative effects of physical factors of the environment in which one works, or is given to rest, whether active or passive. The present contribution focuses on the area classification currently used legislative and normative aspects of measurement, objectification and assessing the impact of vibration on humans. Describes the relevant permissible acceleration value of the exposure of workers to be followed to assure the safety and health of workers.*

**Key words:** vibration, exposure, limit values, objectification, assessment.

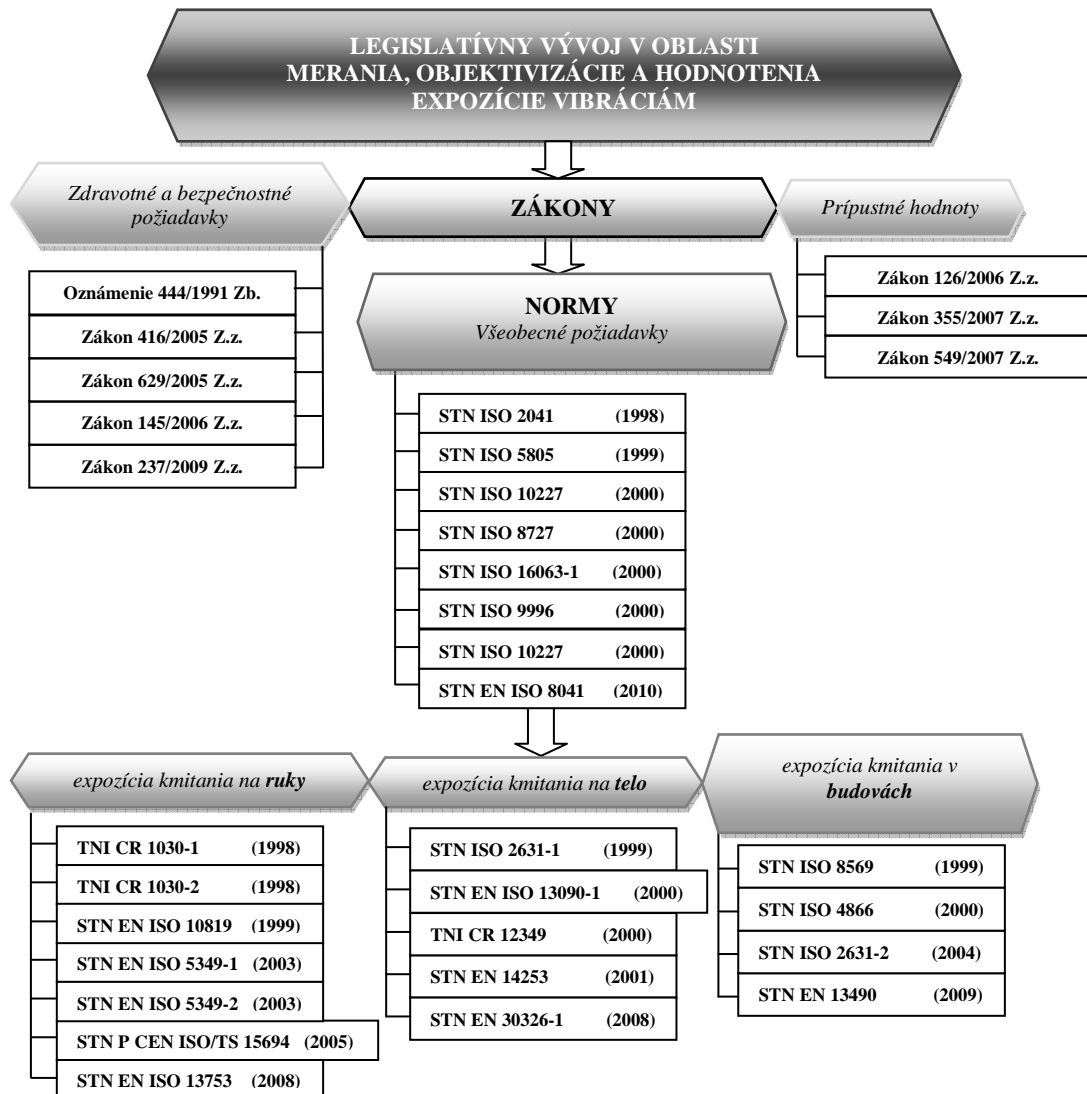
#### ÚVOD

Vibrácie sú jedným z viacerých fyzikálnych faktorov, ktoré sú legislatívne podchytené vo viacerých zákonoch a normatívoch v rámci daného štátu a Európskeho spoločenstva. Prijaté normatívy a zákony predstavujú isté kritéria, resp. zdokumentované dohody obsahujúce technické špecifikácie, príp. iné presné kritéria dôsledne používané ako pravidlá, pokyny, alebo definície charakteristík, s cieľom zabezpečiť, aby materiály, výrobky, procesy a služby boli vhodné zo všetkých hľadísk. Dobré referencie noriem a zákonov predstavujú široký konsenzus názorov medzi užívateľmi a sú preto široko akceptované a aplikované, v predmetnej oblasti. [1]

#### SÚČASNÉ ZOHĽADNENIE ČASOVÉHO VÝVOJA LEGISLATÍVY V OBLASTI EXPOZÍCIE VIBRÁCIÁM

Celkový prehľad legislatívy so súčasným zohľadnením časového vývoja je zobrazený na Obr. 1. Legislatívny prehľad je hierarchicky usporiadaný a rozdelený z hľadiska minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadaviek kladených na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s vystavením sa vibráciám a minimálnych požiadaviek na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov, ako aj o prípustných hodnotách vibrácií.

Príslušné normatívy týkajúce sa mechanického kmitania a vibrácií obsahujú: názvoslovie mechanického kmitania a otrasov; expozíciu človeka vibráciám a jej hodnotenie na celé telo a na ruky; mechanické kmitanie a otrasov ovplyvňujúce zdravie; deklarovanie a overovanie emisných hodnôt vibrácií; bezpečnostné pokyny pre skúšky a experimenty s človekom; reakcia človeka na vibrácie; kmitanie budov; hodnotenie a špecifikácia mechanického kmitania sedadla operátora a v neposlednom rade aj biodynamické súradnicové sústavy. [2], [4], [5]



Obr. 1 Legislatívny vývoj pre oblasť expoziície vibráciám

Uvedené zákony definujú prípustné hodnoty pre oblasť vibrácií pôsobiach na sústavu ruka - rameno, celé telo človeka a na vibrácie pôsobiace v budovách. Pre dosiahnutie prehľadnosti sú dané hodnoty zoradené v nasledujúcej tabuľke. [4], [5]

Tab. 1 Prehľad prípustných hodnôt z hľadiska expozície človeka vibráciám [4] [5]

		Prenos vibrácií	
		na ruky	na celé telo
Výsledné normalizované zrýchlenie <sup>a)</sup>		$a_{hv, 8h}$ [m.s <sup>-2</sup> ]	$a_{w, 8h}$ [m.s <sup>-2</sup> ]
Limitná hodnota [ $a_{hv, 8h, L}$ ]		5	1,15
Akčná hodnota [ $a_{hv, 8h, a}$ ]		2,5	0,5
Ekvivalentné zrýchlenie <sup>b)</sup>		$a_{hvea, a}$ [m.s <sup>-2</sup> ]	$a_{wea, a}$ [m.s <sup>-2</sup> ]
Akčná hodnota	pôsobenie kratšie ako 20 minút	12,25	-
	pôsobenie kratšie ako 10 minút	-	3,5
<b>Prenos vibrácií vo vnútornom prostredí budov</b>			
Ekvivalentné vážené zrýchlenie (nepreušované, alebo prerušované vibrácie) <sup>c)</sup>			$a_{wee}$ [m.s <sup>-2</sup> ]
Priestory so zvýšenou ochranou (nemocničné a kúpeľné zariadenia)	deň		0,004
	večer		
	noc		
Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov	deň		0,008
	večer		0,008
	noc		0,005
Školy, škôlky, jasle, čítárne	Počas používania miestností		0,008
Maximálna hodnota váženého zrýchlenia vibrácií (otrasy a vibrácie s veľkou dynamikou) <sup>d)</sup>			$a_{wmax}$ [m.s <sup>-2</sup> ] <sup>e) f)</sup>
Priestory so zvýšenou ochranou (nemocničné a kúpeľné zariadenia)	deň		0,008
	večer		
	noc		
Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov	deň		0,11
	večer		0,11
	noc		0,05
Školy, škôlky, jasle, čítárne	Počas používania miestností		0,11
Poznámky:			
a) Ekvivalentné vážené zrýchlenie prepočítané z hľadiska normalizovaného trvania pracovnej zmeny $T_n=8h$ .			
b) Efektívna hodnota zrýchlenia vibrácií určená v čase $T$ .			
c) Ekvivalentné zrýchlenie vibrácií získané použitím frekvenčnej váhovej funkcie podľa STN ISO 2631 – 2.			
d) Najvyššia hodnota váženého zrýchlenia vibrácií v sledovanom časovom intervale a v danom mieste.			
e) Zahnuté sú aj stacionárne vibrácie vyvolané opakovanými otrasmi.			
f) Ak je dynamický rozsah maximálnych hodnôt zistených pre jednotlivé udalosti menší ako polovica najväčšej amplitúdy, použije sa ich aritmetický priemer. V ostatných prípadoch sa hodnotia maximálne hodnoty.			

Tabuľka uvádza akčné a limitné hodnoty pre dennú expozíciu vibrácií v rámci posudzovania prenosu vibrácií na ruky a celé telo. Pre budovy a stavby sú uvedené maximálne prípustné hodnoty vibrácií pre referenčné časové intervaly deň, večer noc. Je nutné zdôrazniť, že po prekročení uvedených hodnôt je potrebné pristúpiť k zásadným opatreniam na zníženie vplyvu vibrácií na ľudský organizmus. [4], [5]

V rámci merania, objektivizácie a posudzovania vplyvu vibrácií pôsobiacich na hornú časť tela človeka, teda na sústavu ruka – rameno a celé telo a s tým súvisiace aj znižovanie rizík možného poškodenia zdravia, bola Európskym spoločenstvom navrhnutá postupnosť jednotlivých krokov pre meranie, objektivizáciu a posudzovanie vibrácií na základe osvedčených postupov. [3]

Táto metodika vytvorila základ všeobecnej príručky, pomenovanej ako „Nezáväzná príručka o osvedčených postupoch na implementáciu smernice 2002/44ES (Vibrácie pri práci)“ [3]. Prvoradým cieľom Európskeho parlamentu, v rámci samotnej implementácie tejto príručky, bolo zaviesť minimálne požiadavky na ochranu zamestnancov, ktorí sú počas vykonávania akejkoľvek pracovnej úlohy vystavení vibráciám v súvislosti so smernicou 2002/44/ES, ako aj uľahčiť posúdenie rizika v rámci navrhutej metodiky merania. [3]



Vyplyvajú z nej aj ďalšie dôležité povinnosti pre zamestnávateľov, ktorí majú v úmysle vykonávať pracovné činnosti súvisiace s expozíciou vibráciám a to hlavne stanovenie a posúdenie rizika a s tým súvisiace vykonanie príslušných ochranných opatrení, smerujúcich hlavne k predikcii a zníženiu expozície, ako aj zabezpečenie príslušných informácií a školení v oblasti expozície vibráciám. [3]

Z uvedeného je zrejmé, že príručka je orientovaná výlučne na meranie a posudzovanie vibrácií v pracovnom prostredí, a teda je rozdelená na dve základne časti:

- vibrácie pôsobiace na ruky a ramená,
- vibrácie pôsobiace na celé telo človeka. [3]

Dôležitý je fakt, že táto príručka je nezáväzná a teda neposkytuje výlučne striktný návod, ktorý sa musí bezpodmienečne rešpektovať v oblasti posudzovania vplyvu vibrácií. Zároveň je nutné zdôrazniť, že by sa mala používať v súlade s vnútroštátnymi právnymi predpismi, platnými pre konkrétny štát Európskeho spoločenstva v súlade so spomínanou smernicou. [3]

## ZÁVER

*Legislatívny prehľad predstavuje východiská potrebné pre ďalšie riešenie danej problematiky. Problematika zakotvená v zákonoch a príslušných normatívach v sebe zahŕňa podmienky a požiadavky, ktoré je nutné zohľadniť pred a počas vykonania samotného merania, limitné a akčné hodnoty potrebné pre zabezpečenie bezpečnosti a ochrany zdravia zamestnancov, ako aj riziká súvisiace s ich prekročením.*

*Záverom je nutné konštatovať, že okrem posudzovania vplyvu vibrácií na zdravie človeka je nutné v pracovnom prostredí monitorovať aj stav strojov a strojných zariadení, ktoré môžu byť potenciálnym zdrojom kmitania vplyvom nedostatočnej, alebo nevhodnej údržby, príp. riadenia výroby. Dôsledkom môže byť nielen poškodenie zdravia človeka, ale v neposlednom rade aj poškodenie majetku, čo môže mať výrazný vplyv na ekonomickú stránku spoločnosti.*

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] ROBICHAUD, Michael J: Reference Standards for Vibration Monitoring and Analysis. 2011. [online]. [citované 28. marca 2011]. Dostupné na internete: <[http://www.bretech.com/Reference/Reference Standards for Vibration Monitoring and Analysis.pdf](http://www.bretech.com/Reference/Reference%20Standards%20for%20Vibration%20Monitoring%20and%20Analysis.pdf)>
- [2] NOVÝ, Richard: Hluk a Chvění. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. 400 s. ISBN 978-80-01-04347-9.
- [3] Európska komisia: Nezáväzná príručka o osvedčených postupoch na implementáciu smernice 2002/44/EU (Vibrácie pri práci). Luxemburg: Úrad pre vydávanie úradných publikácií Európskych spoločenstiev, 2009. 111 s. ISBN 978-92-79-07547-6.
- [4] Zákon č. 416/2005 Z. z. Nariadenia vlády Slovenskej republiky o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou vibráciám.
- [5] Zákon č. 549/2007 Z. z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.

## ADRESA AUTORA:

**Ing. Pavol ČEKAN, PhD.,** Slovenská technická univerzita, Materiálovotechnologická fakulta, Ústav bezpečnosti environmentu a kvality, Paulínska 16, 917 24 Trnava, Slovenská republika, e-mail: >pavol.cekan@stuba.sk<

### RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

*Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.*

### REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

*Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.*