


**1999**

	Vibrace a rázy - Vibrace budov - Směrnice pro měření vibrací a hodnocení jejich účinků na budovy	ČSN ISO 4866+Amd. 1 a Amd. 2 01 1430
---	--	---

Mechanical vibration and shock - Vibration of buildings - Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on building

Vibrations et chocs mécaniques - Vibrations des bâtiments - Lignes directrices pour le mesurage des vibrations et évaluation de leurs effets sur les bâtiments

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 4866:1990 včetně změn ISO 4866:1990/Amd.1:1994 a ISO 4866:1990/Amd.2:1996. Mezinárodní norma ISO 4866:1990 spolu se zapracovanými změnami ISO 4866:1990/Amd.1:1994 a ISO 4866:1990/Amd.2:1996 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of International Standard ISO 4866:1990 including its amendments ISO 4866:1990/Amd.1:1994 and ISO 4866:1990/Amd.2:1996. International Standard ISO 4866:1990 with the incorporation of its amendments ISO 4866:1990/Amd.1:1994 and ISO 4866:1990/Amd.2:1996 has the status of a Czech Standard.

© Český normalizační institut,  
1999

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

**55317**

Změny Amd.1 a Amd.2 doplňují ISO 4866. Změny jsou zapracovány do textu této normy a jsou po straně označeny dvojitou čarou.

#### Citované normy

ISO 2041:1975 nahrazena ISO 2041:1996 zavedenou v ČSN ISO 2041 Vibrace a rázy - Slovník (011400)

ISO 2631-2:1989 zavedena v ČSN ISO 2631-2 Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím - Část 2: Nepřerušované vibrace a rázy v budovách (1 až 80 Hz) (011405)

ISO 4356:1977 dosud nezavedena

ISO 5348:1987 zavedena v ČSN ISO 5348 Vibrace a rázy. Mechanické připevnění akcelerometrů (35 6860)

IEC 68-2-27:1987 zavedena v ČSN EN 60068-2-27 Základní zkoušky vlivu prostředí - Část 8: Zkoušky - Zkouška Ea a návod: Úder

#### Vypracování normy

Zpracovatel: D. Makovička, Praha, IČO 13152351, Doc. Ing. Daniel Makovička, DrSc.

Technická normalizační komise: TNK 11 Vibrace a rázy

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jarmila Millerová

Strana 3

---

#### MEZINÁRODNÍ NORMA

Vibrace a rázy - Vibrace budov -  
Směrnice pro měření vibrací  
a hodnocení jejich účinků na budovy  
(obsahuje změnu Amd. 1:1994 a Amd. 2:1996)

ISO 4866  
První vydání  
1990-08-01  
Amd. 1  
1994-12-01  
Amd. 2  
1996-12-15

ICS 17.160; 91.120.20; 91.120.25

Deskriptory: buildings, vibration, tests, vibration tests.

Obsah

Strana

<b>1</b>	Předmět normy	
	.....	
	. 6	
<b>2</b>	Normativní odkazy	
	.....	
	7	
<b>3</b>	Uvažované charakteristiky ve vztahu ke zdroji.....	7
<b>3.1</b>	Charakteristiky dynamické odezvy v budovách.....	7
<b>3.2</b>	Časový průběh	
	.....	
	... 7	
<b>3.3</b>	Frekvence a rozsah intenzity vibrací.....	8
<b>4</b>	Uvažované charakteristiky ve vztahu k budově.....	8
<b>4.1</b>	Typy budov a jejich podmínky.....	8
<b>4.2</b>	Vlastní frekvence a tlumení.....	8
<b>4.3</b>	Rozměry půdorysu budovy.....	8
<b>4.4</b>	Vliv základové půdy	
	.....	
	8	
<b>5</b>	Měřené veličiny	
	.....	
	.. 9	
<b>6</b>	Měřicí vybavení	
	.....	
	... 9	
<b>6.1</b>	Obecné požadavky	
	.....	
	9	
<b>6.2</b>	Výběr	

snímačů	
.....	
. 11	
<b>6.3</b> Odstup signálu od šumu.....	11
<b>7</b> Umístění a připevnění snímačů.....	11
<b>7.1</b> Rozmístění snímačů	
.....	11
<b>7.1.1</b> Obecně	
.....	
..... 11	
<b>7.1.2</b> Měření v budovách	
.....	12
<b>7.2</b> Připevnění snímačů	
.....	12
<b>7.2.1</b> Osazení (montáž) na stavebních prvcích	
.....	12
<b>7.2.2</b> Osazení na země	
.....	13
<b>8</b> Sběr dat, jejich korekce a analýza.....	13
<b>8.1</b> Obecně	
.....	
..... 13	
<b>8.2</b> Popis dat	
.....	
..... 13	
<b>8.3</b> Postupy analýzy dat.....	13
13	
<b>9</b> Metody vyhodnocování dat.....	14

**9.1**

Obecně

..... 14

**9.2** Typy sledování

.....  
.. 15

**9.2.1** Předběžné posuzování

..... 15

**9.2.2** Informativní měření

..... 15

**9.2.3** Základní měření

.....  
15

**9.2.4** Podrobná technická analýza.....

..... 15

**9.3** Protokol o měření

.....  
16

**9.4** Vyhodnocení pro provedení predikce.....

..... 16

**9.5** Vyhodnocení vibrací pro studium vibrací ve stávajících budovách.....

..... 16

**9.6** Kinematické veličiny pro definování mohutnosti vibrací konstrukce.....

..... 17

**9.7** Pravděpodobnostní přístupy.....

..... 17

**9.8** Únavové faktory

.....  
17

**9.9** Popis poškození

.....	17
<b>Příloha A: Klasifikace</b>	
budov.....	18
<b>A.1</b>	
Všeobecně	
.....	18
<b>A.2</b> Klasifikované	
konstrukce	18
<b>A.3</b> Definice tříd (viz tabulka	
2).....	18
<b>A.4</b> Kategorie	
konstrukcí	19
<b>A.4.1</b> Skupina 1 - Starobylé a starší stavby, nebo tradičně postavené	
konstrukce.....	19
<b>A.4.2</b> Skupina 2 - Moderní stavby a	
konstrukce.....	19
<b>A.5</b> Klasifikace způsobu	
založení.....	19
<b>A.5.1</b> Třída	
A	
.....	19
<b>A.5.2</b> Třída	
B	
.....	19
<b>A.5.3</b> Třída	
C	
.....	19
<b>A.6</b> Typy základových	
půd.....	19
<b>Příloha B: Stanovení špičkového napětí ze špičkové</b>	
rychlosti.....	22

## **Příloha C:** Náhodná

data

.....  
23

### **C.1**

Všeobecně

.....  
..... 23

### **C.2** Frekvenční

oblast

.....  
23

### **C.3** Časová

oblast

.....  
.. 23

## **Příloha D:** Predikce vlastních frekvencí a tlumení

budov..... 24

### **D.1** Predikce vlastních frekvencí vysokých budov pomocí empirických

metod..... 24

### **D.2** Predikce vlastních frekvencí vysokých budov při použití počítačových

metod..... 24

### **D.3** Predikce hodnot tlumení pro vysoké

budovy..... 26

### **D.4** Vlastní frekvence a hodnoty tlumení nízkopodlažních

budov..... 27

### **D.5** Nelineární

chování

..... 27

### **D.6** Závěrečné

poznámky

..... 27

## **Příloha E:** Vibrační interakce mezi základovou konstrukcí a

podzákladím..... 29

### **E.1**

Obecně

.....  
..... 29

### **E.2** Teoretické

úvahy

.....

<b>E.3</b> Vztah mezi vibracemi na povrchu terénu a na základu.....	31
---	----

### **Příloha F:**

#### Bibliografie

.....  
.. 35

Strana 5

---

#### Předmluva

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

Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas nejméně 75 % hlasujících členů.

Mezinárodní norma ISO 4866 byla připravena technickou komisí ISO/TC 108 Mechanické vibrace a rázy, subkomisí SC2 Měření a hodnocení vibrací a rázů ve vztahu k strojům, vozidlům a konstrukcím.

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

#### Předmluva ke změně Amd.1

Změna Amd.1 k ISO 4866:1990 byla připravena technickou komisí ISO/TC 108 Mechanické vibrace a rázy, subkomisí SC2 Měření a hodnocení vibrací a rázů ve vztahu k strojům, vozidlům a konstrukcím.

#### Předmluva ke změně Amd.2

Změna Amd.2 k ISO 4866:1990 byla připravena technickou komisí ISO/TC 108 Mechanické vibrace a rázy, subkomisí SC2 Měření a hodnocení vibrací a rázů ve vztahu k strojům, vozidlům a konstrukcím.

Strana 6

---

#### Úvod

Obecným trendem je, že budovy nesmí být narušovány vibracemi; jejich poznání je nezbytné pro návrh neporušenosti konstrukce, její provozní spolehlivost, přijatelnost z hlediska prostředí a uchování historických staveb.

Důvodem měření vibrací jsou nejrůznější cíle:



## - **Poznání problému**

V případě, že je dokladováno, že v budovách je taková hladina vibrací, kterou pociťují její obyvatelé, je třeba stanovit, zda tato hladina může ovlivnit neporušenost konstrukce.

## - **Kontrolní monitorování**

Pokud se zjistí, že je dosaženo maximální přípustné hladiny vibrací a tyto vibrace se musí měřit a registrovat.

## - **Získání podkladů**

Pokud je konstrukce podle projektu dynamicky zatížena a měří se k ověření její předpokládané odezvy ke stanovení jejích nových návrhových parametrů. Tyto parametry lze užít při stanovení mimořádného nebo užitného zatížení. Např. seismografy se instalují proto, aby bylo možné indikovat zda odezva konstrukce při zemětřesení ovlivní či neovlivní provozní vlastnosti budovy.

## - **Diagnostika**

Jestliže bylo konstatováno, že hladiny vibrací vyžadují další upřesnění, měří se, aby se získaly informace nutné pro postupy, vedoucí ke snížení vibrací.

Ke stanovení konstrukčního řešení s ohledem na taková zatížení jako je např. zemětřesení, se použijí jiné diagnostické metody k zjištění odezvy konstrukce na mimořádné nebo užitné zatížení.

Tak různorodé cíle vyžadují variabilitu měřicích systémů od jednoduchých až po složité, vyvinuté pro různé typy zkoumání (viz 9.2).

Pro nejužívanější postupy měření nebo pro jejich dílčí kroky je nutné zpracovat technické návody, které charakterizují měřicí postup nebo se používají pro vyhodnocení účinků vibrací na budovy. Ty lze použít jak na stávající budovy, jež jsou zatíženy novým nebo změněným zdrojem buzení, tak pro projektované budovy, jež budou postaveny v blízkosti významných zdrojů buzení.

Vlivy vibrací se zahrnou do výpočtu (viz 9.1).

Ačkoli údaje v této mezinárodní normě mohou být použity pro posouzení relativní mohutnosti vibrací konstrukce, nelze je uvažovat jako kritérium přijatelnosti nebo nepřijatelnosti hladin vibrací. Nezahrnují ani ekonomické a sociální aspekty, které by měly být předmětem národních předpisů.

### 1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma stanovuje základní principy pro měření a zpracování naměřených dat vzhledem k vyhodnocení působení vibrací na budovy. Nepokrývá zdroje buzení s výjimkou toho, že zdroj určuje dynamický rozsah, frekvence nebo další parametry. Vyhodnocení účinku vibrací na budovy je především zaměřeno na odezvu konstrukce a zahrnuje odpovídající analytické metody, při nichž je určována frekvence, časový průběh a amplituda. Tato mezinárodní norma se zabývá pouze měřením vibrací konstrukce a nezahrnuje měření akustických tlaků, šířených vzduchem a jiných tlakových fluktuací, ačkoli odezva na taková buzení je uvažována.

Budova, pro účely této mezinárodní normy, je definována jako nadzemní konstrukce, jež má zpravidla své obyvatelé. To znamená, že nejsou uvažovány takové konstrukce, nebo konstrukční části, jako např. sloupy, komíny, samostatné rámy, kontejnmenty i když může na nich přechodně pobývat

obsluha.

Odezva stavební konstrukce závisí na buzení; tato mezinárodní norma klasifikuje metody měření, které jsou ovlivněny zdrojem buzení; frekvencí, časovým průběhem, amplitudami, které vznikají v jakémkoli zdroji, ať se jedná o zemětřesení, výbuchy, účinky větru, akustické třesky, uvnitř umístěné stroje, účinky dopravy, činnost při výstavbě a další.

Poznámka 1 - Existují rozdíly mezi zemětřesením a vibracemi vyvolanými lidskou činností; tyto rozdíly ovlivňují podmínky záznamu vibrací. Zdroje zemětřesení jsou svými rozměry velké a jsou v mnohem větších hloubkách než zdroje působené lidskou činností. To může vyvolat škody ve větších vzdálenostech, mající větší energetický tok

Strana 7

---

a průběh a odlišný vlnový obrazec šířícího se vlnění. Takže, pro stejnou hodnotu parametru (např. složku špičkové rychlosti) je její efekt na stavbu odlišný.

---

**-- Vynechaný text --**