

NCCI: Mezní hodnoty průhybů jednopodlažních budov

Doporučení a směrnice pro vodorovné a svislé průhyby jednopodlažních budov

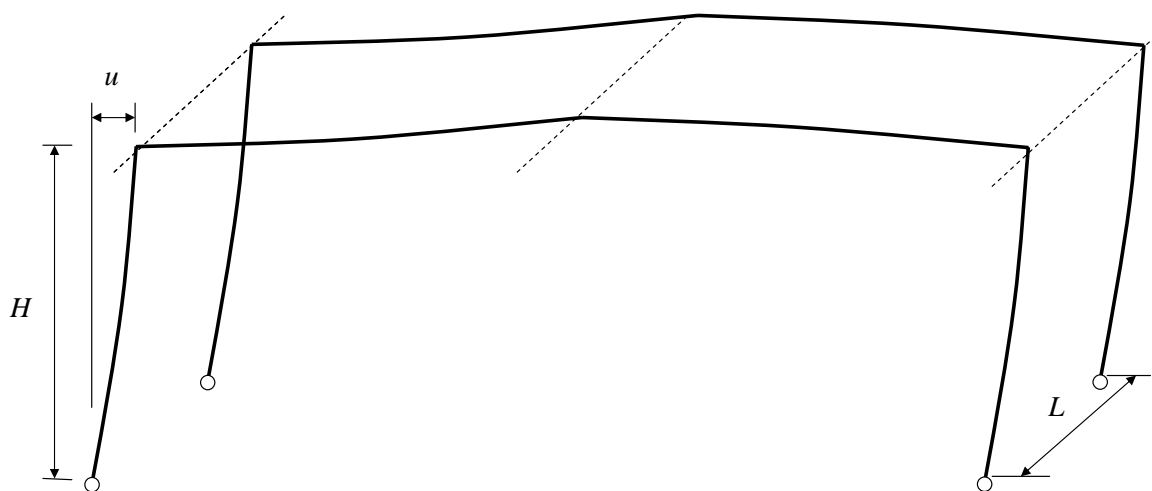
Obsah

1.	Úvod	2
2.	Vodorovné průhyby portálových rámců	2
3.	Svislé průhyby portálových rámců	5
4.	Svislé průhyby vodorovných střešních prvků	6
5.	Literatura	8

1. Úvod

V Eurokódu 1993-1-1 [1] nejsou pro průhyby stanoveny žádné mezní hodnoty. Podle [EN 1993-1-1, § 7.2](#) a EN 1990 – Příloha A1.4 [2], by měly být mezní hodnoty průhybů stanoveny u každého projektu a dohodnuty s objednatelem. Národní příloha k EN 1993-1-1 může stanovit mezní hodnoty platné v jednotlivých zemích. Tam, kde jsou mezní hodnoty stanoveny, musí být dodržovány. Tam, kde nejsou stanoveny, mohly by při rozhodování o příslušných mezních hodnotách průhybů být nápomocny tyto údaje.

2. Vodorovné průhyby portálových rámců



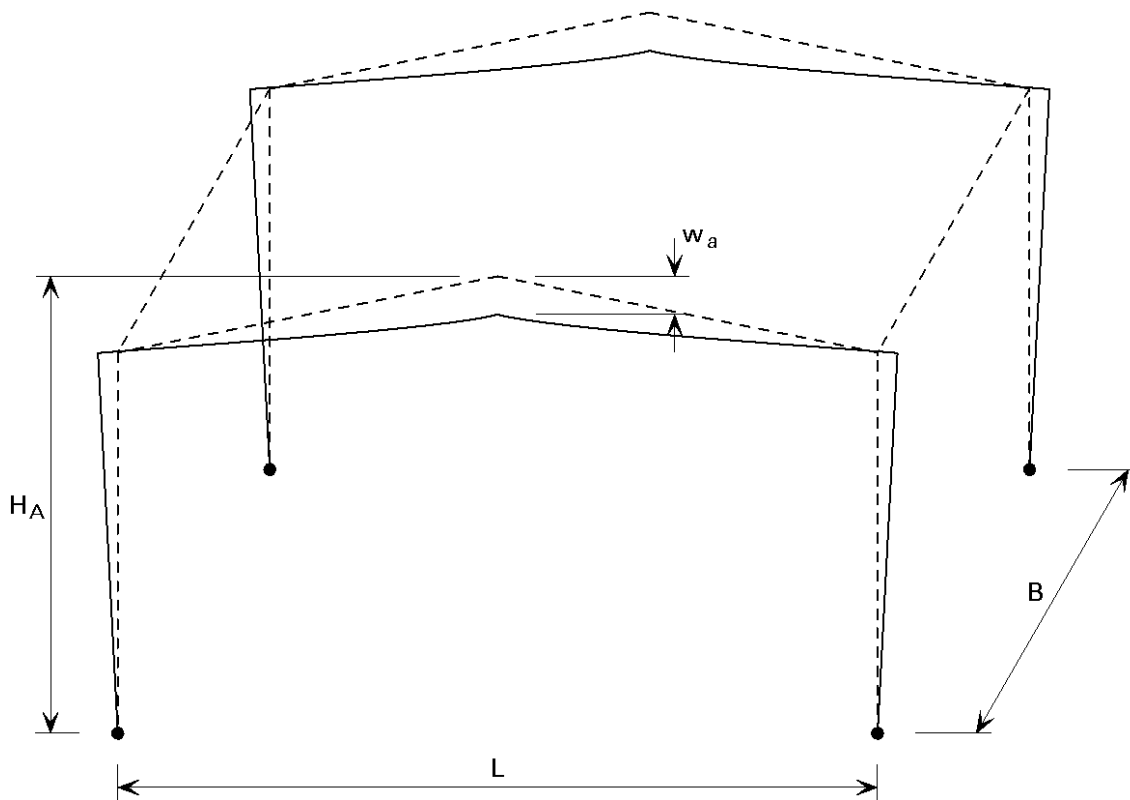
Obr. 2.1 Definice vodorovných průhybů

Tab. 2.1 Omezení vodorovných průhybů

Země	Konstrukce	Mezní hodnoty průhybů	Komentář
<i>u</i>			
Francie	Portálové rámy bez mostových jeřábů Budovy bez zvláštních požadavků týkajících se průhybu. Průhyb vrcholu sloupů	<i>H/150</i>	Hodnoty vlevo jsou uvedeny ve francouzské Národní příloze k EN 1993-1-1 a měly by být použity, když s objednatelem není dohodnuto nic jiného. Hodnoty průhybů vypočtené z charakteristických kombinací by měly být porovnány s těmito mezními hodnotami.
	Rozdíl průhybu mezi dvěma sousedními portálovými rámy	<i>B/150</i>	
	Prvek podpírající kovový obklad		
	Sloupek	<i>H/150</i>	
	Paždík	<i>B/150</i>	
	Ostatní jednopodlažní budovy Budovy se zvláštními požadavky týkajícími se průhybu (křehké stěny, vzhled...).		
	Průhyb vrcholu sloupů	<i>H/250</i>	
Rozdíl průhybu mezi dvěma sousedními portálovými rámy	<i>B/200</i>		
Německo			Nejsou žádné národní mezní hodnoty průhybů. Mezní hodnoty by měly být získány z pokynů výrobců (odborně schválených) nebo dohodnuty s objednatelem.
Španělsko	Portálové rámy (bez křehkých prvků náchylných na únavu na pláštích, fasádě a střeše)	<i>H/150</i>	Hodnoty vlevo jsou uvedeny v národním technickém dokumentu pro ocelové konstrukce [3] a v Technické směrnici pro budovy [4] a měly by být použity, když s objednatelem není dohodnuto nic jiného.
	Jednopodlažní budovy s vodorovnými střechami (bez křehkých prvků náchylných na únavu na pláštích, fasádě a střeše)	<i>H/300</i>	
Švédsko		-	Národní předpisy [5] obsahují pouze základní pravidlo, že deformace by neměly být škodlivé ani poškozovat jiné části budov.

Země	Konstrukce	Mezní hodnoty průhybů	Komentář
		<i>u</i>	
Velká Británie	Portálové rámy bez mostových jeřábů, se stěnami z:		Nejsou žádné národní mezní hodnoty průhybů. Čísla vlevo jsou doporučena v průmyslovém průvodci [6].
	Ocelová skořepina - průhyb vrcholu sloupu	<i>H/100</i>	
	Vláknová vyztužená skořepina - průhyb vrcholu sloupu	<i>H/150</i>	
	Cihelná stěna - průhyb vrcholu sloupu	<i>H/300</i>	
	Rozdíl průhybu dvou sousedních portálových ráků	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{660}}$	
	Dutinová betová zděná stěna - průhyb vrcholu sloupu	<i>H/200</i>	
	Rozdíl průhybu dvou sousedních portálových ráků	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{500}}$	
	Předpjaté betonové dílce - průhyb vrcholu sloupu	<i>H/200</i>	
	Rozdíl průhybu dvou sousedních portálových ráků	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{330}}$	

3. Svislé průhyby portálových rámu



Obr. 3.1 Definice svislého průhybu vrcholu portálového rámu

Doporučené mezní hodnoty svislého průhybu jsou v tab. 3.1

Tab. 3.1 Mezní hodnoty svislého průhybu

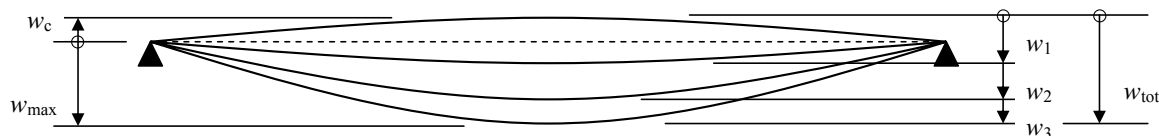
Země	Konstrukce	Mezní hodnoty průhybu		Komentář
		w_{max}	w_3	
Francie	Střechy obecně	$L/200$	$L/250$	Hodnoty vlevo jsou uvedeny v Národní příloze k EN 1993-1-1 a měly by být použity, když s objednatelem není dohodnuto nic jiného. Hodnoty průhybů vypočtené z charakteristických kombinací by měly být porovnány s těmito mezními hodnotami.
	Střechy často zatěžované osobami nepatřícími k údržbě	$L/200$	$L/300$	
	Střechy podpírající sádrové nebo jinak křehké vyrovnávací potěry nebo nepružné části	$L/250$	$L/350$	
Německo				Nejsou žádné národní mezní hodnoty průhybů. Mezní hodnoty by měly být získány z pokynů výrobců (odborně schválených) nebo dohodnuty s objednatelem.
Švédsko				Nejsou žádné národní mezní hodnoty průhybů.

Země	Konstrukce	Mezní hodnoty průhybu		Komentář
		w_{max}	w_3	
Velká Británie	Portálové rámy bez mostových jeřábů, se sklonem krokví $\geq 3^\circ$			Nejsou žádné národní mezní hodnoty průhybů. Čísla vlevo jsou doporučena v průmyslovém průvodci [6].
	Rozdíl průhybu ve vztahu k sousednímu rámu			
	- kovová skořepina a vláknová vyztužená skořepina	$\frac{B}{100}$		
	- kovová krytina na vaznicích	$\frac{B}{100}$		
	- kovová krytina podepřená na krokách	$\frac{B}{200}$		

4. Svislé průhyby vodorovných střešních prvků

4.1 Mezní stav použitelnosti

V tab. 4.1 jsou uvedeny doporučení pro mezní hodnoty průhybu v některých zemích. Definice svislého průhybu dle Přílohy A k EN 1990 je na obr. 4.1.



w_c : nadvýšení nezatíženého konstrukčního prvku

w_1 : počáteční část průhybu od stálých zatížení pro odpovídající kombinace účinků

w_2 : dlouhodobá část průhybu od stálých zatížení, nemusí být uvažována pro jednopodlažní ocelové budovy,

w_3 : dodatečná část průhybu od proměnných zatížení pro odpovídající kombinaci účinků

$$w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3$$

w_{max} : zbývající celkový průhyb se započítáním nadvýšení

Obr. 4.1 Definice svislých průhybů

Tab. 4.1 Doporučené mezní hodnoty svislých průhybů

Země	Konstrukce	Mezní hodnoty průhybů		Komentář
		w_{max}	w_3	

Země	Konstrukce	Mezní hodnoty průhybů		Komentář
		W_{max}	W_3	
Francie	Střechy obecně	$L/200$	$L/250$	Hodnoty vlevo jsou uvedeny v Národní příloze k EN 1993-1-1 a měly by být použity, když s objednatelem není dohodnuto nic jiného. Hodnoty průhybů vypočtené z charakteristických kombinací by měly být porovnány s těmito mezními hodnotami.
	Střechy často zatěžované osobami nepatřícími k údržbě	$L/200$	$L/300$	
	Střechy podpírající sádrové nebo jinak křehké vyrovnávací potěry nebo nepružné části	$L/250$	$L/350$	
Německo				Nejsou žádné národní mezní hodnoty průhybů. Mezní hodnoty by měly být získány z pokynů výrobců (odborně schválených) nebo dohodnuty s objednatelem.
Španělsko	Střechy obecně	$L/300(*)$	-	Hodnoty vlevo jsou uvedeny v národním technickém dokumentu pro ocelové konstrukce [3] a v Technické směrnici pro budovy [4] a měly by být použity, když s objednatelem není dohodnuto nic jiného.
	Střechy zatěžované pouze při údržbě	$L/250(*)$		
Švédsko				Nejsou žádná závazná omezení.
Velká Británie	Střechy zatěžované při údržbě	-	$L/200$	Nejsou žádné národní mezní hodnoty průhybů. Uvedené hodnoty jsou převzaty z průmyslového průvodce [6].
	Střechy zatěžované lidmi nejen při údržbě	-	$L/360$	

(*) Tyto hodnoty se rozumějí pro $w_2 + w_3$ ale $w_2 = 0$ pro ocelové konstrukce.

4.2 Mezní stav únosnosti: Hromadění vody

Tam, kde je sklon střechy menší než 5%, mělo by se přistoupit k dalším výpočtům, a to ke kontrole, že nemůže dojít ke kolapsu vlivem tíhy vody:

- buď nahromaděné v kalužích, které se mohou vytvořit následkem průhybu konstrukčních prvků nebo střešního materiálu,
- nebo zadržené ve sněhu.

Tyto dodatečné kontroly by měly být založeny na kombinacích v mezním stavu únosnosti.

Nadvýšení nosníků může snížit pravděpodobnost, že se dešťová voda bude hromadit v kalužích, jestliže jsou vhodně umístěny odvodňovače.

5. Literatura

- 1 EN 1993-1-1 Design of steel structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings.
CEN:
- 2 EN 1990 Eurocode. Basis of structural design.
CEN .
- 3 *Instrucción de Acero Estructural*
Ministerio de Fomento, España, 2006.
- 4 *Código Técnico de la Edificación*
Ministerio de Vivienda, España, 2006
- 5 *Regelsamling för konstruktion, Boverkets konstruktionsregler, BKR, byggnadsverkslagen och byggnadsverksförordningen,*
Boverket, Sverige, 2003
- 6 *Steelwork Design Guide to BS 5950 Volume 4: Essential Data for Designers, P 070,* The Steel Construction Institute, 1991.

Quality Record

RESOURCE TITLE	NCCI: Practical deflection limits for single storey buildings		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	Alain BUREAU	CTICM	
Technical content checked by	Jean-Pierre Pescatore	CTICM	
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	10/3/06
2. France	A Bureau	CTICM	10/3/06
3. Sweden	A Olsson	SBI	10/3/06
4. Germany	C Müller	RWTH	10/3/06
5. Spain	J Chica	Labein	10/3/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	8/6/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	T. Rotter	CTU in Prague	31/8/07
Translated resource approved by:	T. Vraný	CTU in Prague	28/7/07
National technical contact	F. Wald	CTU in Prague	