

Informacje uzupełniające: Graniczne wartości ugięć w budynkach jednokondygnacyjnych

Zalecenia dotyczące przyjmowania granicznych ugięć i przemieszczeń w budynkach jednokondygnacyjnych.

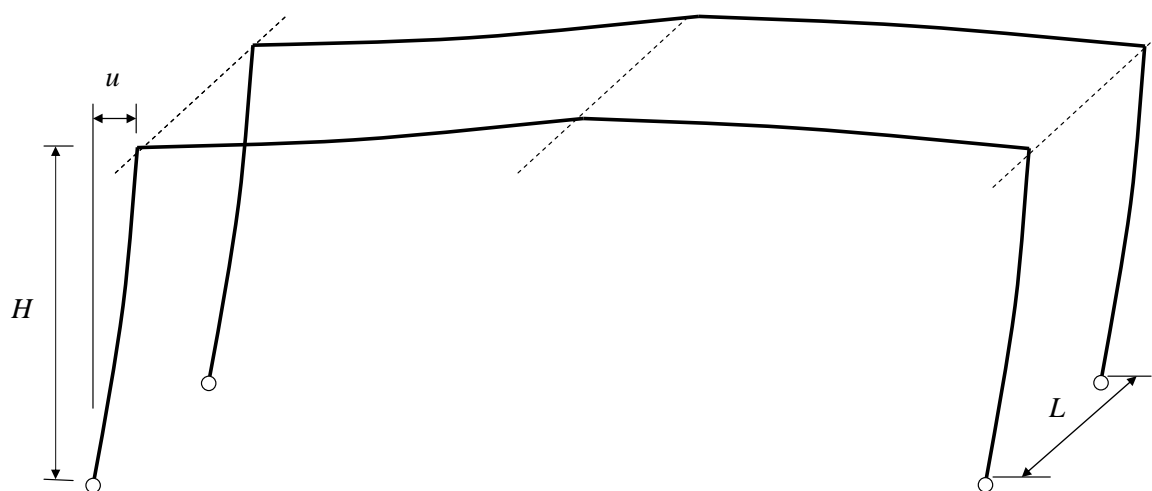
Spis treści

1.	Wprowadzenie	2
2.	Poziome przemieszczenia ram portalowych	2
3.	Ugięcia ram portalowych	5
4.	Ugięcia i przemieszczenia rygli dachowych	6
5.	Odniesienia	8

1. Wprowadzenie

W normie Eurocode 1993-1-1 [1] nie zawarto zaleceń dotyczących określania wartości granicznych ugięć i przemieszczeń w budynkach jednokondygnacyjnych (np. halach stalowych). Zgodnie z [EN 1993-1-1, § 7.2](#) i EN 1990 – Aneks A1.4 [2], wartości graniczne ugięć i przemieszczeń konstrukcji powinny być uzgodnione lub podane przez inwestora. Maksymalne wartości ugięć i przemieszczeń mogą być także określone w załączniku krajowym do EN 1993-1-1. W przypadku gdy w załączniku krajowym nie zostały one wyspecyfikowane, poniżej podane zalecenia mogą być pomocne przy ich określaniu.

2. Poziome przemieszczenia ram portalowych



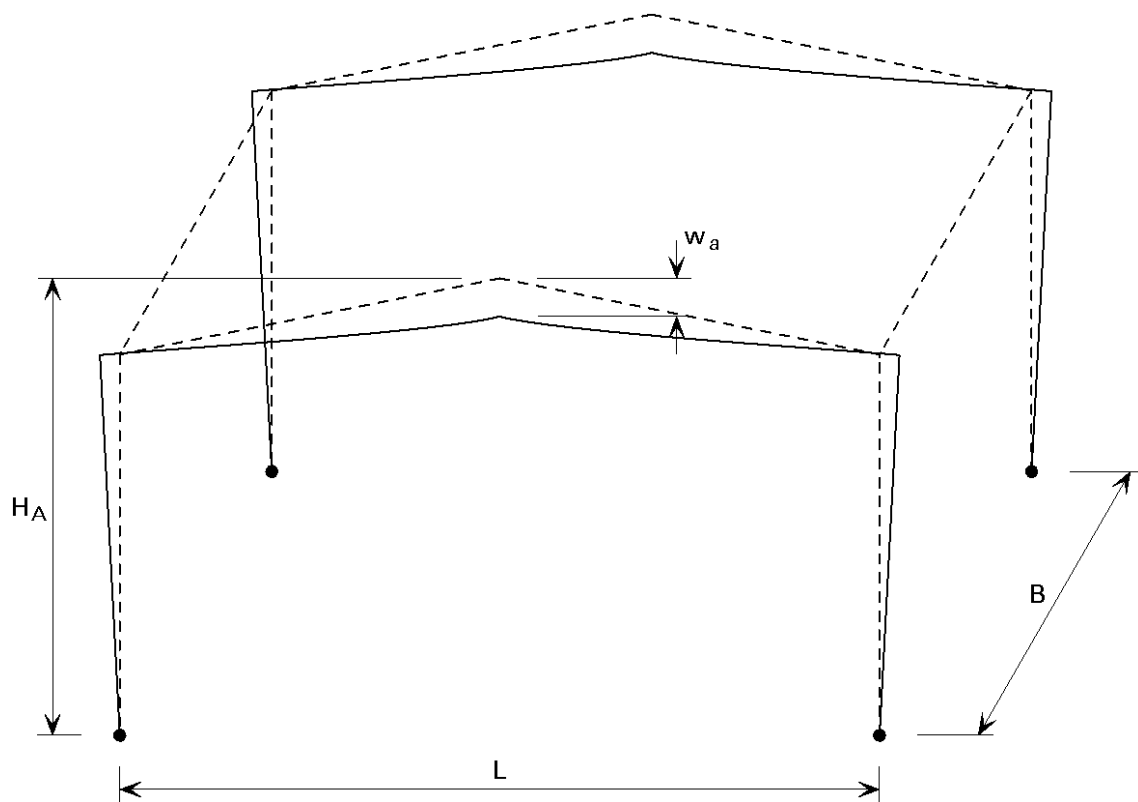
Rys. 2.1 Poziome przemieszczenie ramy portalowej

Tab. 2.1 **Wartości graniczne poziomych przemieszczeń**

Kraj	Konstrukcja	Wartość graniczna przemieszczenia	Komentarz
<i>u</i>			
Francja	Ramy portalowe bez suwnic Obiekty, które nie wymagają ograniczenia przemieszczeń w sposób szczególny.		Podane wartości normy French National Annex to EN 1993-1-1 i powinny być stosowane, jeżeli nie będą zastrzeżeń ze strony inwestora.
	Przemieszczenia wierzchołków słupów.	<i>H/150</i>	Wartości przemieszczeń wyznaczone na podstawie obciążeń charakterystycznych nie powinny przekraczać podanych wartości granicznych.
	Różnica przemieszczeń pomiędzy dwiema kolejnymi ramami portalowymi	<i>B/150</i>	
	Elementy podpierające metalową obudowę		
	Słupki	<i>H/150</i>	
	Rygle	<i>B/150</i>	
	Budynki jednokondygnacyjne innego typu Obiekty co do których obowiązują szczególne reguły dotyczące ograniczenia przemieszczeń, ściany z materiałów kruchych, itp.		
Przemieszczenia wierzchołków słupów.	<i>H/250</i>		
	Różnica przemieszczeń pomiędzy dwiema kolejnymi ramami portalowymi	<i>B/200</i>	
Niemcy			Nie ma krajowego ograniczenia przemieszczeń konstrukcji. Przemieszczenia graniczne ustala się na podstawie aprobat technicznych lub biorąc pod uwagę wymagania inwestora.
Hiszpania	Ramy portalowe (w których nie występują elementy wykonane z kruchych materiałów np. elementy obudowy, itp.)	<i>H/150</i>	Wartości ugięć granicznych przedstawione są w przepisach krajowych dotyczących konstrukcji stalowych [3] oraz w Technical Building Code [4] i powinny być stosowane gdy nie będą zastrzeżeń inwestora.
	Budynki jednokondygnacyjne z dachami płaskimi (w których nie występują elementy wykonane z kruchych materiałów np. elementy obudowy, itp.)	<i>H/300</i>	
Szwecja		-	Przepisy krajowe [5] zawierają tylko ogólne zasady, stwierdzając, że przemieszczenia powinny nie doprowadzić do awarii konstrukcji lub jej części.

Kraj	Konstrukcja	Wartość graniczna przemieszczenia	Komentarz
		<i>u</i>	
Wielka Brytania	Ramy portalowe bez suwnic; obudowę wykonano z:		Nie istnieją narodowe przepisy ograniczające przemieszczenia konstrukcji. Wartości tu podane zostały przyjęte na podstawie instrukcji przemysłowych [6].
	Blachy fałdowej - przemieszczenie wierzchołka słupa	$H/100$	
	Tkaniny wzmocnionej włóknami - przemieszczenie wierzchołka słupa	$H/150$	
	Cegły - przemieszczenie wierzchołka słupa	$H/300$	
	Różnica przemieszczeń pomiędzy dwiema kolejnymi ramami portalowymi	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{660}}$	
	Pustaków - przemieszczenie wierzchołka słupa	$H/200$	
	Różnica przemieszczeń pomiędzy dwiema kolejnymi ramami portalowymi	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{500}}$	
	Żelbetowych elementów prefabrykowanych - przemieszczenie wierzchołka słupa	$H/200$	
	Różnica przemieszczeń pomiędzy dwiema kolejnymi ramami portalowymi	$\sqrt{\frac{H^2 + B^2}{330}}$	

3. Ugięcia ram portalowych



Rys. 3.1 Definicja ugięcia kalenicy ramy portalowej

Zalecane wartości graniczne ugięć podano w Tab. 3.1

Tab. 3.1 Wartości graniczne ugięć

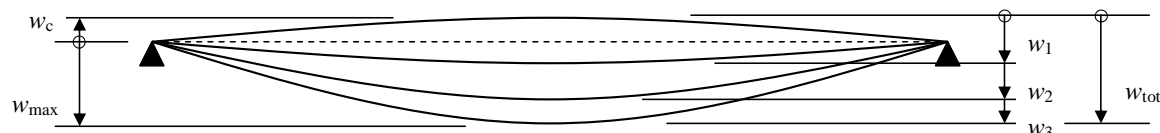
Kraj	Konstrukcji	Wartość graniczna ugięcia		Komentarz
		w_{max}	w_3	
Francja	Dachy, ogólnie	$L/200$	$L/250$	Podane wartości normy French National Annex to EN 1993-1-1 i powinny być stosowane, jeżeli nie budzą zastrzeżeń ze strony inwestora. Wartości ugięć wyznaczone na podstawie obciążeń charakterystycznych nie powinny przekraczać podanych wartości granicznych.
	Dachy obciążone ludźmi, z wyjątkiem napraw	$L/200$	$L/300$	
	Dachy na których znajdują się elementy wykonane z materiałów kruchych	$L/250$	$L/350$	
Niemcy				Nie ma krajowego ograniczenia ugięcia konstrukcji. Przemieszczenia graniczne ustala się na podstawie aprobat technicznych lub biorąc pod uwagę wymagania inwestora.
Szwecja				Nie ma krajowego ograniczenia ugięcia konstrukcji.

Kraj	Konstrukcji	Wartość graniczna ugięcia		Komentarz
		w_{max}	w_3	
Wielka Brytania	Ramy portalowe bez suwnic; z pochyleniem rygla $\geq 3^\circ$			Nie istnieją narodowe przepisy ograniczające ugięcia konstrukcji. Wartości tu podane zostały przyjęte na podstawie instrukcji przemysłowych [6].
	Różnica przemieszczeń pomiędzy dwiema kolejnymi ramami portalowymi			
	- obudowa z blachy fałdowej lub tkaniny wzmocnionej włóknami	$\frac{B}{100}$		
	- płyty warstwowe na płatwiach	$\frac{B}{100}$		
	- płyty warstwowe na ryglach	$\frac{B}{200}$		

4. Ugięcia i przemieszczenia rygli dachowych

4.1 Stan graniczny użyteczności

W Tab. 4.1 przedstawiono informacje dotyczące wartości granicznych ugięć rygli dachowych w poszczególnych krajach. Definicję ugięcia przedstawiono w Aneksie A do EN 1990 i pokazano na Rys. 4.1



w_c : Odwrotna strzałka ugięcia w nieobciążonym elemencie

w_1 : Początkowe ugięcie elementu na skutek działania obciążenia stałego lub odpowiedniej kombinacji

w_2 : Ugięcie długotrwałe na skutek działania obciążenia stałego (nie jest brane pod uwagę w budynkach jednokondygnacyjnych),

w_3 : Ugięcie spowodowane działaniem obciążenia zmiennego lub odpowiedniej kombinacji

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

w_{max} : Ugięcie całkowite wyznaczone biorąc pod uwagę odwrotną strzałkę wstępnego wygięcia elementu

Rys. 4.1 Definicja ugięć

Tab. 4.1 Graniczne wartości ugięcia elementu

Kraj	Konstrukcji	Wartość graniczna ugięcia		Komentarz
		W_{max}	W_3	
Francja	Dachy, ogólnie	L/200	L/250	Przedstawione wartości podane są w załączniku krajowym do EN 1993-1-1 i powinny być stosowane o ile nie budzą zastrzeżeń klienta. Wartości ugięć wyznaczone na podstawie kombinacji obciążeń charakterystycznych nie powinny przekraczać wartości granicznych.
	Dachy obciążone ludźmi, z wyjątkiem napraw	L/200	L/300	
	Dachy na których znajdują się elementy wykonane z materiałów kruchych	L/250	L/350	
Niemcy				Nie ma krajowego ograniczenia ugięcia konstrukcji. Ugięcia graniczne ustala się na podstawie aprobat technicznych lub biorąc pod uwagę wymagania inwestora.
Hiszpania	Dachy, ogólnie	L/300(*)	-	Wartości ugięć granicznych przedstawione są w przepisach krajowych dotyczących konstrukcji stalowych [4] oraz w Technical Building Code [5] i powinny być stosowane gdy nie budzą zastrzeżeń inwestora.
	Dachy nie obciążone dodatkowym (użytkowym) obciążeniami	L/250(*)		
Szwecja				Nie ma krajowego ograniczenia ugięcia konstrukcji.
Wielka Brytania	Dachy z dostępem tylko do napraw	-	L/200	Nie istnieją narodowe przepisy ograniczające ugięcia konstrukcji. Wartości tu podane zostały przyjęte na podstawie instrukcji przemysłowych [6].
	Dachy obciążone ludźmi, z wyjątkiem napraw	-	L/360	

(*) $w_2 + w_3$ ale $w_2 = 0$ dla konstrukcji stalowych.

4.2 Stan graniczny nośności: „jeziora wodne”

Gdy kąt pochylenia połaci dachowej jest mniejszy niż 5%, należy przeprowadzić dodatkowe obliczenia ugięć elementów dachowych, aby sprawdzić, czy nie nastąpi zniszczenie bądź uszkodzenie konstrukcji na skutek możliwości pojawienia się zjawiska tzw. „jezior wodnych”:

- powstających wskutek ugięcia elementów konstrukcji dachu,
- wytworzonych przez śnieg.

Podane powyżej zalecenia dotyczą kombinacji obciążeń w stanie granicznym nośności.

Wprowadzenie odwrotnej strzałki ugięcia w konstrukcji dachowej obniża prawdopodobieństwo powstania „jezior wodnych” na połaci dachowej, pod warunkiem prawidłowego umiejscowienia rur spustowych.

5. Odniesienia

- 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.

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Informacje uzupełniające: Graniczne wartości ugięć w budynkach jednokondygnacyjnych		
Odniesienie(a)			
ORYGINAŁ DOKUMENTU			
	Nazwisko	Instytucja	Data
Stworzony przez	Alain BUREAU	CTICM	
Zawartość techniczna sprawdzona przez	Jean-Pierre Pescatore	CTICM	
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez			
Techniczna zawartość zaaprobowana przez następujących partnerów STALE:			
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
Zasób zatwierdzony przez technicznego koordynatora	G W Owens	SCI	08/6/06
DOKUMENT TŁUMACZONY			
Tłumaczenie wykonane przez:		A. Wojnar, PRz	
Przetłumaczony zasób zatwierdzony przez:		A. Kozłowski, PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	Informacje uzupełniające: Graniczne wartości ugięć w budynkach jednokondygnacyjnych	
Seria		
Opis*	Zalecenia dotyczące przyjmowania granicznych ugięć i przemieszczeń w budynkach jednokondygnacyjnych.	
Poziom dostępu*	Ekspertyza	Praktyka
Identyfikator*	Nazwa pliku	C:\Documents and Settings\awojnar\Moje dokumenty\2009\tlumaczenie\2009-04-08!_SN\035\SN035a-PL-EU.doc
Format	Microsoft Office Word; 10 Pages; 332kb;	
Kategoria*	Tytuł zasobu	Budynki jednokondygnacyjne
	Punkt widzenia	Architekt, Inżynier
Przedmiot*	Obszar zastosowania	Informacje uzupełniające
Daty	Data utworzenia	16/03/2006
	Data ostatniej modyfikacji	
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*		
Kontakt	Autor	Alain BUREAU, CTICM
	Sprawdzony przez	Jean-Pierre Pescatore, CTICM
	Zatwierdzony przez	
	Redaktor	
	Ostatnio modyfikowany przez	
Słowa kluczowe*	Stan graniczny użyteczności, ugięcia, przemieszczenia	
Zobacz też	Odniesienie do Eurocodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	<i>Inne</i>	
Omówienie	Narodowa przydatność	EU
Szczególne instrukcje		