

NCCI: Modelování ráků - pružná analýza

Tento NCCI dokument podává informace o modelování portálových ráků pro pružnou globální analýzu. Modelování zatížení zde není zahrnuto.

Obsah

1.	Modelování geometrie ráků	2
2.	Modelování spojů	4

1. Modelování geometrie rámu

1.1 Obecně

Vnitřní síly a momenty v konstrukci se obvykle stanovují za použití softwarových programů. Pro běžné konstrukce projektanti obvykle preferují použití odpovídajících 2D modelů jež se snáze zadávají a s výstupy se pracuje snadněji než u 3D modelů. Portálové rámy obecně jsou počítány pomocí 2D modelů.

Numerický model používá nosníkové prvky které jsou reprezentovány přímkami. Přímka by měla procházet těžištěm průřezu nosníků a sloupů. Takže teoretické rozpětí portálového rámu je vzdálenost mezi těžišťovými osami sloupů (Obr. 1.1).

Je rovněž možné vzít v úvahu reálné rozpětí jednotlivých prvků za pomoci:

- lokálního zvýšení tuhosti vybraných prvků,
- použití specifických napojovacích prvků (viz Obr. 1.2).

1.2 Náběhy

U většiny portálových rámu je únosnost příčle zvýšena na koncích náběhy. Náběhy jsou části portálové příčle s proměnným průřezem (Obr. 1.2). Modelování náběhů pro globální analýzu portálových rámu může být zanedbáno v závislosti od poměrů velikostí:

- délky náběhů v poměru k rozpětí rámu
- výšky náběhů v poměru k výšce rámové příčle.

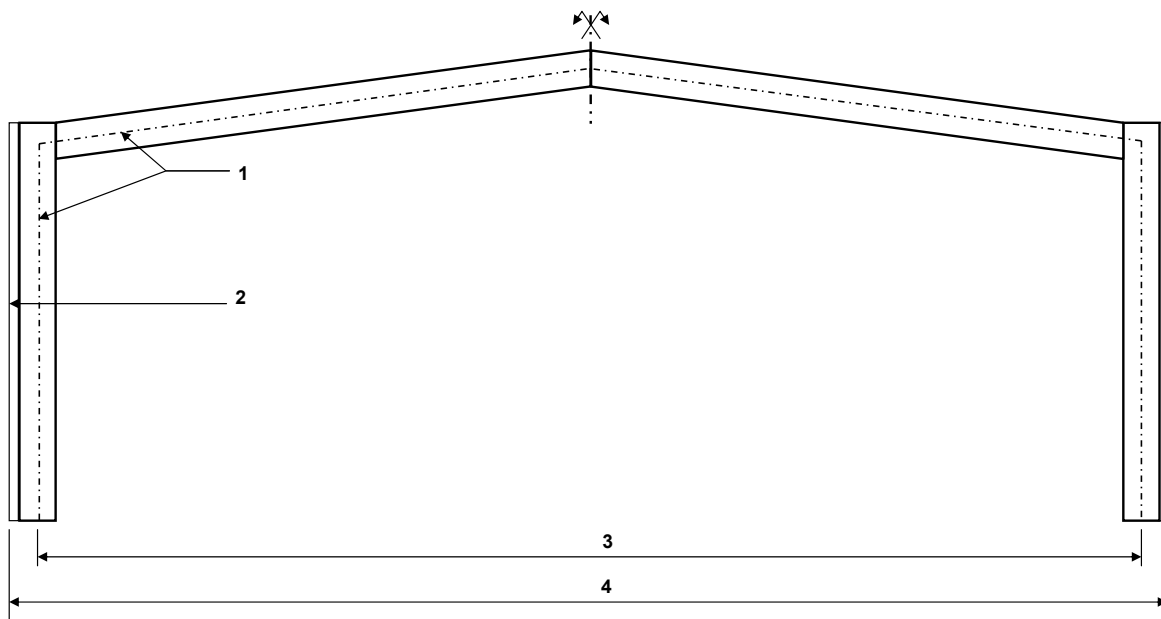
Je na projektantovi vyhodnotit jestli náběh vzít v potaz či ne. Je nutné poznamenat, že tuhost náběhů může mít významný vliv na celkovou tuhost rámu a může výrazně snížit deformace. V některých případech zvýšená tuhost v oblasti náběhů může být brána v úvahu i když z hlediska geometrie s náběhy není uvažováno.

1.3 Prvky s proměnným průřezem

U portálových rámu prováděných z dílensky připravených svařovaných profilů mohou být sloupy navrženy jako prvky s proměnným průřezem. Tyto prvky mají obvykle konstantní rozměr pásnic a lineárně proměnnou výšku stěny. Vnější pásnice je obvykle svislá a následně vnitřní pásnice je šikmá a stejně tak je šikmá i těžišťová osa průřezu. Tento sklon by měl být správně vzat v úvahu při modelování rámu.

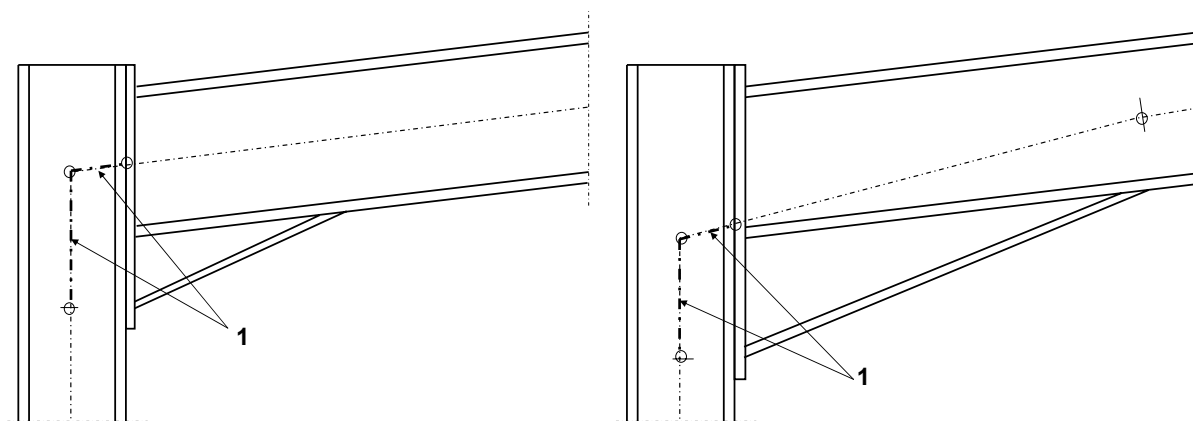
1.4 Ekvivalentní imperfekce

EN 1993-1-1 požaduje zavedení ekvivalentních geometrických imperfekcí při globální analýze (viz [EN 1993-1-1 §5.3](#)). Globální a nebo lokální ekvivalentní imperfekce mohou být brány v úvahu buď při modelování vlastního rámu a nebo pomocí ekvivalentních vodorovných zatížení. První možnost může přivodit specifickou diskretizaci modelu.



- 1 Těžišťové osy
- 2 Opláštění
- 3 Teoretický rozpon
- 4 Celková šířka konstrukce

Obr. 1.1 Modelování jednotlivých prvků portálového rámu



Vliv náběhů je zanedbatelný

Vliv náběhů NENÍ zanedbatelný

- 1 Napojení jednotlivých prvků

Obr. 1.2 Modelování náběhu

1.5 Průřezové charakteristiky

Globální analýza se obvykle provádí s použitím plných neoslabených průřezových charakteristik. Podle [EN 1993-1-1 §5.2.1](#) (5) je nutné vzít v úvahu vliv lokálních boulení na tuhost průřezu, pokud je tento vliv pro globální analýzu významný. [EN 1993-1-5 §2.2](#) (5) poskytuje kritéria pro stanovení tohoto vlivu.

2. Modelování spojů

EN 1993 požaduje aby chování spojů bylo zahrnuto do globální analýzy v závislosti na relativní tuhosti dané vztahem moment – natočení. EN 1993-1-8 stanovuje pravidla, zda styčník považovat za:

- jednoduchý kloub,
- dokonale vetknutý (můžeme uvažovat, že charakteristika chování styčníku nemá žádný vliv na analýzu),
- polotuhý (charakteristiku chování styčníku musíme vzít v úvahu).

Tato klasifikace vyžaduje znalosti o chování styčnicků získané dříve, než započneme s analýzou vlastního rámu.

Jednoduchý způsob je předpokládat připojení rámové příčle na sloup jako dokonalé vetknutí. Potom musí být spoj navržen jako tuhý přípoj podle EN 1993-1-8 aby bylo vyhověno počátečnímu předpokladu.

Projektant se může rozhodnout zahrnout chování styčníku do celkové globální analýzy portálového rámu. Toto rozhodnutí může vést k iteračnímu procesu, který bude zohledňovat velikost průřezu jednotlivých prvků rámu na návrhu vlastního rámového spojení.

Tyto předpoklady rovněž platí pro patku sloupu.

Quality Record

RESOURCE TITLE	NCCI: Modelling of portal frames - elastic analysis		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	Alain BUREAU	CTICM	20/12/2005
Technical content checked by	Yvan Galéa	CTICM	20/12/2005
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	2/3/06
2. France	Alain Bureau	CTICM	2/3/06
3. Sweden	A Olsson	SBI	2/3/06
4. Germany	C Müller	RWTH	2/3/06
5. Spain	J Chica	Labein	2/3/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	23/5/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by: K. Mikeš		ČVUT in Prague	30/9/07
Translated resource approved by:	T Vraný	ČVUT in Prague	3/10/07
	F Wald	ČVUT in Prague	4/10/07