

NCCI: Koncepce a typické uspořádání jednoduchých prutových konstrukcí

V NCCI je předložena koncepce jednoduchých konstrukcí pro vícepodlažní budovy. Příčná stabilita je zajištěna buď ztužujícími jádry, nebo poli ztužidel. Je použita pružnostní globální analýza a styčníky jsou kloubové.

Obsah

1.	Úvod	2
2.	Návrh: nosníky	2
3.	Návrh: sloupy	2
4.	Návrh: spoje	2
5.	Návrh ztužujících jader nebo polí ztužidel	3
6.	Typická uspořádání prutových konstrukcí	3
7.	Podklady v EC3	6

1. Úvod

1.1 Obecně

Tato návrhová metoda je použitelná pro prutové konstrukce, ve kterých buď ztužidla nebo ztužující jádra poskytují dostatečnou pevnost a tuhost k přenesení příčných sil a zajištění stability v příčném směru. Metoda je pro návrh jednoduše použitelná a vede k hospodárným konstrukcím, viz [SS047](#). Její využití v UK a i jinde podstatně přispívá k vedoucímu postavení ocelových prutových konstrukcí v nízkých stavbách.

Tuhost prutové konstrukce ve vodorovném směru je probrána v [SN004](#), [SN028](#) a [SN047](#).

1.2 Globální analýza

Metoda využívá pružnostní analýzu za předpokladu kloubových spojů s nominální excentricitou od líce sloupu, která je definována v [SN005](#). Zavedení kloubů v každém přípoji vytváří staticky určitou konstrukci, ve které lze jednoduše navrhnout velikost průřezu sloupů a nosníků.

2. Návrh: nosníky

Nosníky jsou navrženy jako prostě podepřené, protože jsou použity „prosté“ přípoje (kloubové přípoje), jako v [EN 1993-1-8 § 5.1.1\(2\)](#) a [tabulce 5.1](#) a [§ 5.2.2.2](#).

3. Návrh: sloupy

Sloupy jsou navrženy za předpokladu, že musí přenést osový tlak a, kde je to nezbytné, moment od přípoje nosníků. Viz [SN002](#), [SN012](#) a [SX010](#).

V souladu s [EN 1991-1-1 § 6.2.2\(1\)](#) se má při návrhu sloupů v budovách předpokládat, že stropní konstrukce jsou rovnoměrně zatížené, takže nemusí být uvažováno rozložení momentu od ohybu.

4. Návrh: spoje

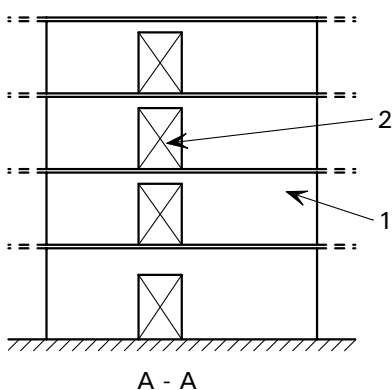
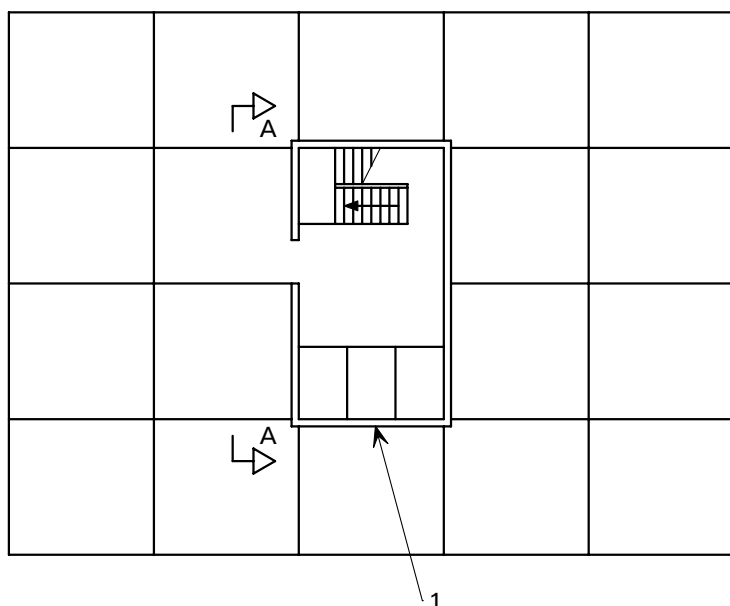
Jak je popsáno níže, klasifikace spojů jako „spoje kloubové“ může být odůvodněna na základě zkušeností s předchozím vyhovujícím provedením v podobných případech. Proto je vhodné používat tradiční spoje a obvyklou geometrii. [SN013](#), [SN014](#), [SN015](#) a [SX012](#) poskytuje informace pro ‘prosté’ přípoje čelní deskou a [SN016](#), [SN017](#), [SN018](#) a [SX013](#) pro přípoje deskou na stojině.

5. Návrh ztužujících jader nebo polí ztužidel (příhradová ztužidla)

Ztužující jádra jsou běžně tvořena železobetonovými stěnami okolo schodišť a výtahových šachet. Typický půdorys a řez je ukázán na obrázku 6.1.

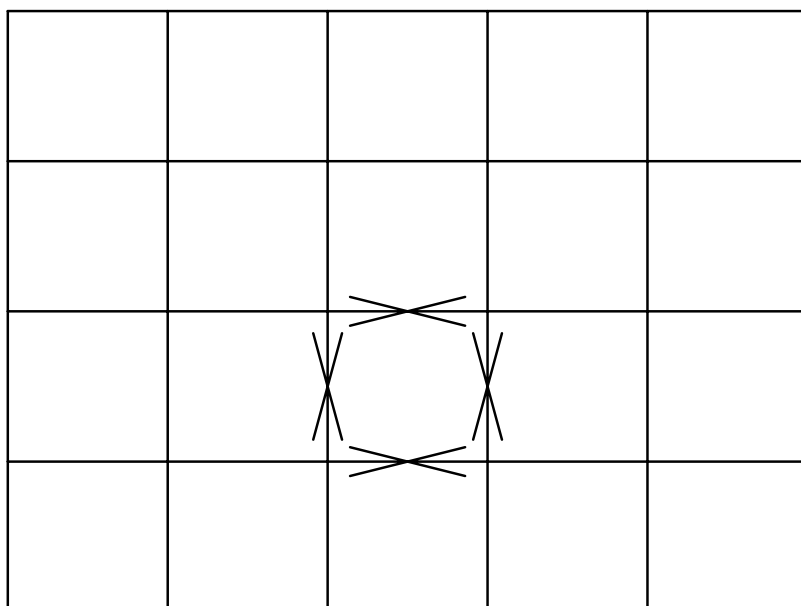
Příhradová ztužidla jsou nejčastěji tvořena ocelovými diagonálami. Rozmístění příhradových ztužidel je nutné pečlivě naplánovat tak, aby nebránily umístění dveřních otvorů. Typické půdorysy a řezy jsou ukázány na obrázku 6.2., obrázku 6.3 a obrázku 6.4.

6. Typická uspořádání prutových konstrukcí

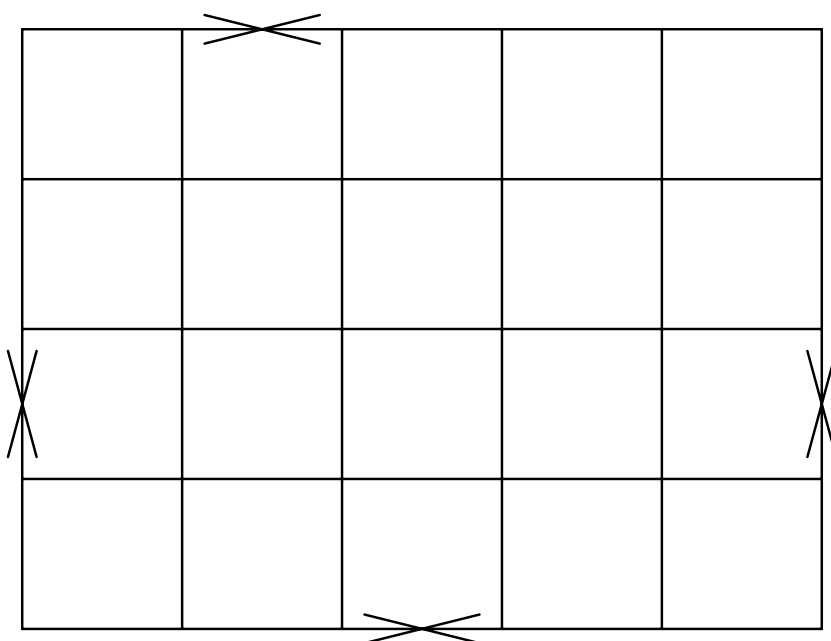


1. Betonové stěny jádra
2. Prolomení dveřními otvory

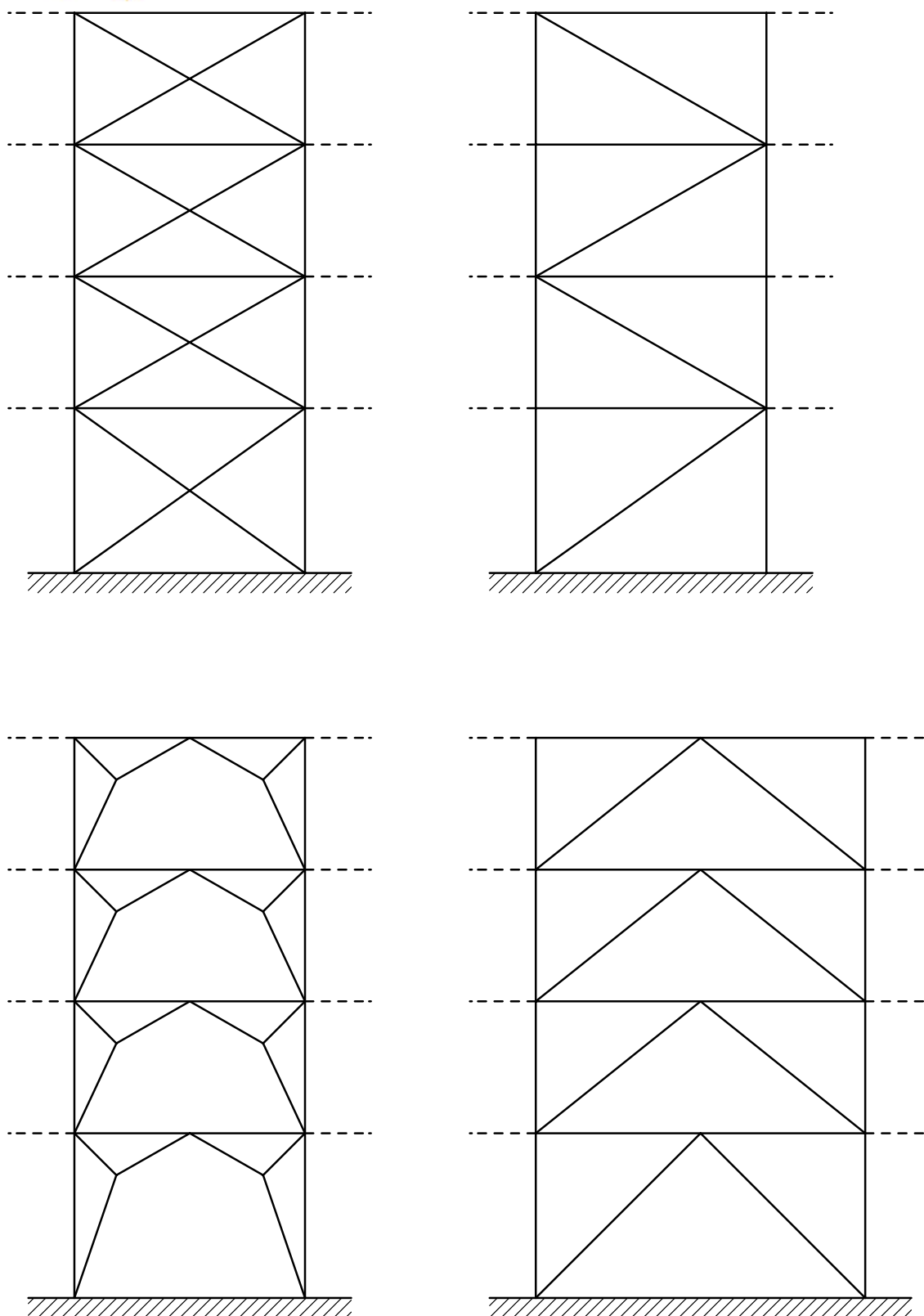
Obrázek 6.1 *Betonové jádro obklopující schodiště, výtahy, instalační jádro pro svislé rozvody atd.*



Obrázek 6.2 Půdorys ukazující ztužující jádro z diagonálně vyztužených polí



Obrázek 6.3 Prutová konstrukce s příhradovými ztužidly, které nejsou seskupeny okolo jádra



Obrázek 6.4 Řez ukazující typické tvary příhradových ztužidel

7. Podklady v EC3

Tento vyzkoušený přístup k návrhu vyztužené prutové konstrukce zcela splňuje eurokódy. Klíčové body jsou popsány níže.

1. 'Kloubové' spoje

[EN 1993-1-8 § 5.2.2.1](#) (2) uvádí, že „spoje mohou být klasifikovány na základě experimentálních údajů, **zkušeností s předchozím vyhovujícím provedením v podobných případech** nebo výpočtu založeným na údajích ze zkoušek“. Z předešlé vyhovující praxe jsou s těmito spoji značné zkušenosti. Tyto spoje byly užívány po mnoho desetiletí ve většině nízkopodlažních ocelových prutových konstrukcích v UK i jinde.

2. Vyztužené prutové konstrukce

EN 1993-1-1 nedává žádné definice pro vyztužené prutové konstrukce. Předchozí ENV 1993-1-1 § 5.2.5.3 uváděla, že „prutové konstrukce mohou být klasifikovány jako vyztužené, pokud je jejich odolnost proti posunutí ve vodorovném směru zabezpečena výztužným systémem s odezvou na vodorovná zatížení v rovině. Systém má být dostatečně tuhý, aby byl přijatelně správný předpoklad, že všechna vodorovná zatížení jsou zachycena tímto výztužným systémem“. To je případ prutových konstrukcí, kde jsou přípoje nosník - sloup navrženy jako „prosté“ spoje.

3. Odolnost na vodorovné síly

Ztužující jádra / pole ztužidel mezi nosníky a sloupy mají být navrženy tak, aby zachytily veškeré vodorovné zatížení od vnějšího působení a imperfekcí prutové konstrukce podle [EN 1993-1-1 § 5.3.2. SN028](#) ukazuje, že imperfekce mohou být zavedeny použitím součinitelů vodorovné síly jako 0.5% ze svislého zatížení.

4. Účinky druhého řádu

Jak je diskutováno v [SN001](#), ztužující jádra a pole ztužidel navržená na únosnost pro síly v mezním stavu únosnosti, mohou vést k prutovým konstrukcím s $\alpha_{cr} < 10$. V tomto případě musí být ztužující prvky navrženy s ohledem na účinky přetvořené geometrie (účinky druhého řádu). [SN028](#) ukazuje, že použití součinitelů vodorovných sil jako 2,5% ze svislého zatížení a omezení napětí ve ztužidlech bude vždy zaručovat $\alpha_{cr} > 10$, což umožní jednoduchý návrhový postup s vyloučením analýzy druhého řádu.

Quality Record

RESOURCE TITLE	NCCI: "Simple Construction" - concept and typical frame arrangements		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	C M King	SCI	Oct 2005
Technical content checked by	A S Malik	SCI	Oct 2005
Editorial content checked by			
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	23/5/06
2. France	A Bureau	CTICM	23/5/06
3. Sweden	B Uppfeldt	SBI	23/5/06
4. Germany	C Müller	RWTH	23/5/06
5. Spain	J Chica	Labein	23/5/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	31/8/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	M. Eliášová	CTU in Prague	31/7/07
Translated resource approved by:	J. Macháček	CTU in Prague	31/7/07
National technical contact:	F. Wald	CTU in Prague	