

# Equaljoints Plus



Evropské předem kvalifikované styčníky nosníku na sloup  
pro seizmicky namáhané konstrukce

## PŘEDEM KVALIFIKOVANÉ STYČNÍKY

František Wald, Marta Kuříková, Matyáš Kožich

České vysoké učení technické v Praze



TU Delft



Imperial College  
London



UNIVERSITY  
OF ARCHITECTURE  
CIVIL ENGINEERING  
AND GEODESY

ArcelorMittal



RWTH  
FH  
ECCS  
CECM  
E K S



# Partneři projektu

Koordinace

University of Naples Federico II

Università degli Studi di Napoli Federico II (UNINA)

Arcelnebomittal Belval & Differdange SA (AM)

Universite de Liege (Ulg)

Universitatea Politehnica Timisoara (UPT)

Universidade de Coimbra (UC)

Convention Europeenne de la Construction Metallique (ECCS)

Universita degli Studi di Salerno (UNISA)

Imperial College of Science Technology and Medicine (IC)

Centre Technique Industriel de la Construction Metallique (CTICM)

National Technical University of Athens (NTUA)

České vysoké učení technické v Praze (ČVUT)

Technische Universiteit Delft (TUD)

Univerza V Ljubljani (UL)

Universitet Po Architektura Stroitelstvo I Geodezija (UASG)

Universitat Politecnica de Catalunya (UPC)

Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen (RWTHA)



U



C



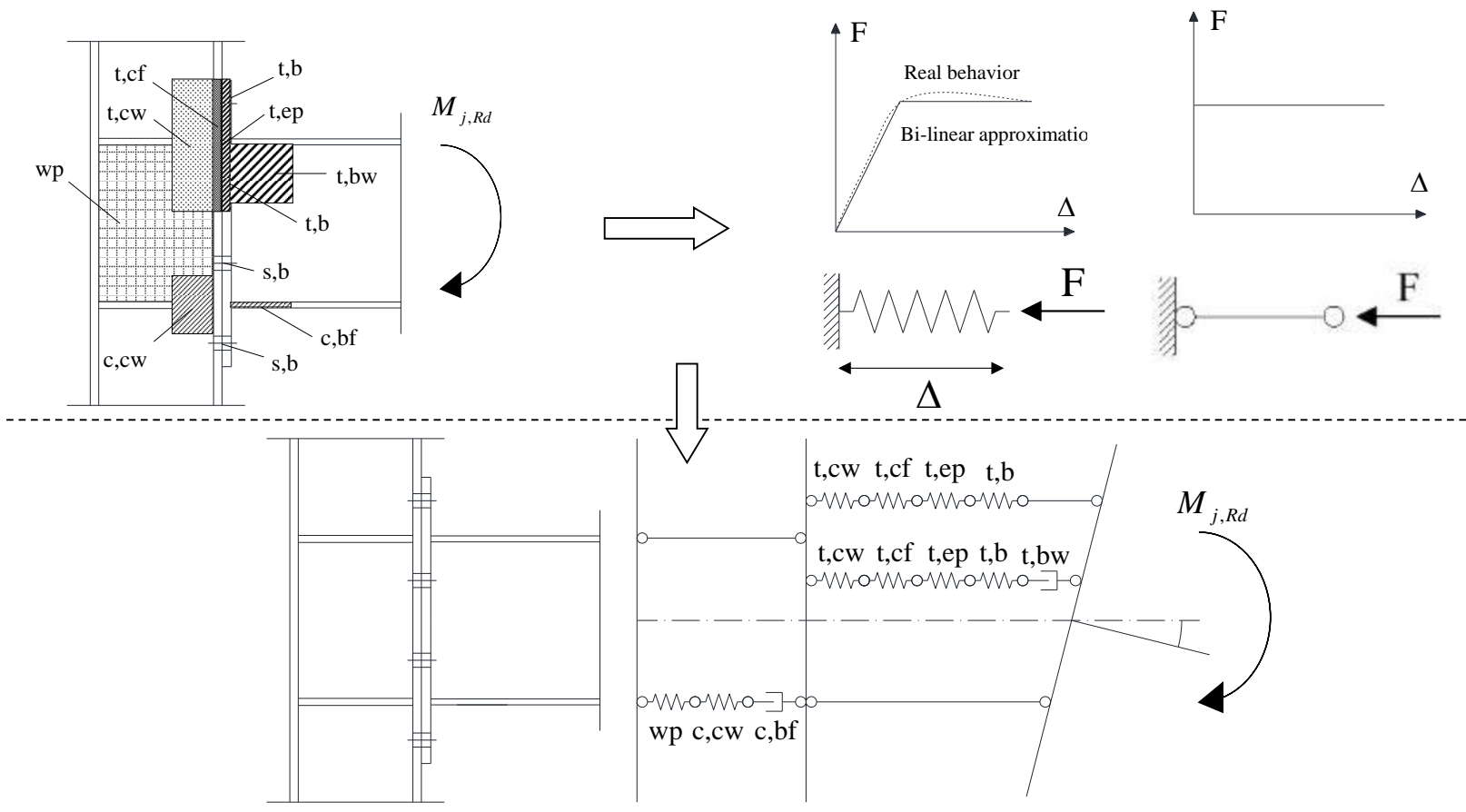
ECCS  
CECM  
E K S



## Přípoj nosníku na sloup v EN1993-1-8:2006

Pro komponenty lze stanovit tuhost a únosnost

- ÚVOD
- SHRNUTÍ PROJEKTU
- NÁVRH STYČNÍKŮ
- NÁVRHOVÝ MODEL
- NUMERICKÁ ANALÝZA
- EXPERIMENTY
- VALIDACE VĚDECKÉHO MODELU
- NÁVRH
- NORMALIZACE



**Únosnost nejslabší komponenty na návrhové úrovni se řeší**

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTUNÁVRH  
STYČNÍKŮNÁVRHOVÝ  
MODELNUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE

# Přípoj bez disipace energie

Zvýšení únosnosti přípoje bez disipace oproti prvků disipujícím energii se zajistí svary s plným provařením

$$R_d \geq 1,1 \gamma_{ov} R_{fy}$$

$R_d$  je únosnost přípoje  
podle EN1993-1-8:2006

$R_{fy}$  plastická únosnost připojovaného prutu  
podle EN1993-1-1:2005

$\gamma_{ov}$  zvětšující součinitel



Courtesy of Piluso

# Přípoj bez disipace energie

Zvýšení únosnosti přípoje bez disipace oproti prvků disipujícím energii se zajistí svary s plným provařením

## Součinitel zpevnění materiálu

$$R_d \geq 1,1 \gamma_{ov} R_{fy}$$

- $R_d$  je únosnost přípoje podle EN1993-1-8:2006
- $R_{fy}$  plastická únosnost připojovaného prutu podle EN1993-1-1:2005
- $\gamma_{ov}$  zvětšující součinitel

Zatím se v EN1998-1 neuvažuje, že součinitel zpevnění materiálu závisí na třídě průřezu



# Přípoj bez disipace energie

Zvýšení únosnosti přípoje bez disipace oproti prvků disipujícím energii se zajistí svary s plným provařením

Zvětšující součinitel 1,25

$$R_d \geq 1,1 \gamma_{ov} R_{fy}$$

- $R_d$  je únosnost přípoje podle EN1993-1-8:2006
- $R_{fy}$  plastická únosnost připojovaného prutu podle EN1993-1-1:2005
- $\gamma_{ov}$  zvětšující součinitel

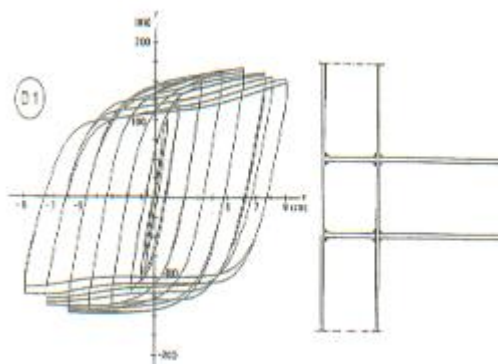
Zatím se v EN1998-1 neuvažuje s větším zvětšujícím součinitelem



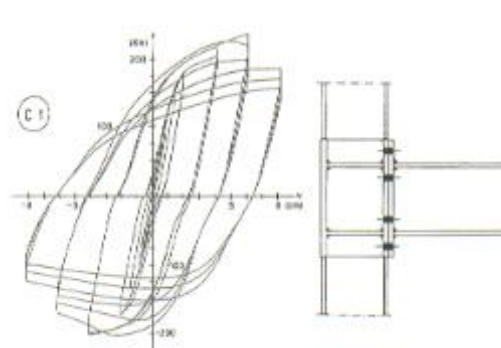
# Přípoj s disipací energie

- EN1998-1:2004 připouští tvorbu plastických kloubů v přípoji pokud je cyklická rotační kapacita nejméně
  - **0,035 rad** pro prutové soustavy DCH
  - **0,025 rad** pro prutové soustavy DCM

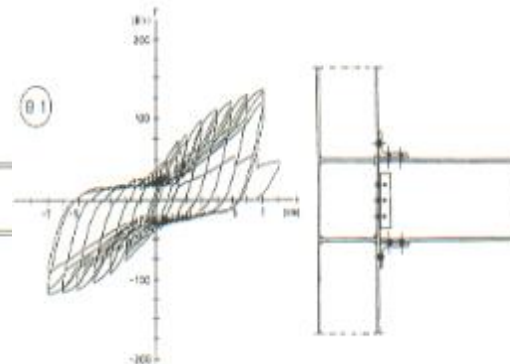
## Pracovní diagramy



**Svařování přípoje**



**Přípoj čelní deskou**



**Přípoj úhelníky**

# Přípoj s disipací energie

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

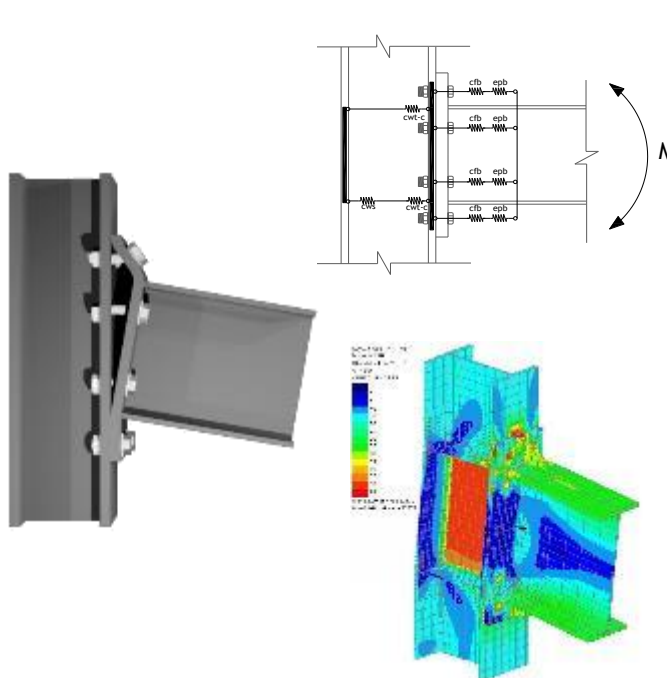
EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE

- V EN1998-1:2004 se požaduje experimentální stanovení rotační kapacity při cyklování



- **Model**



- **Experiment**

*Courtesy of Piluso*



ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTUNÁVRH  
STYČNÍKŮNÁVRHOVÝ  
MODELNUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

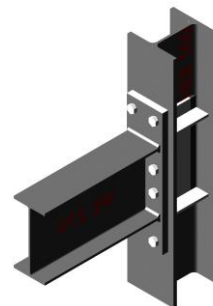
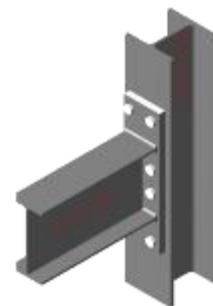
VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE

## Přípoj nosníku na sloup

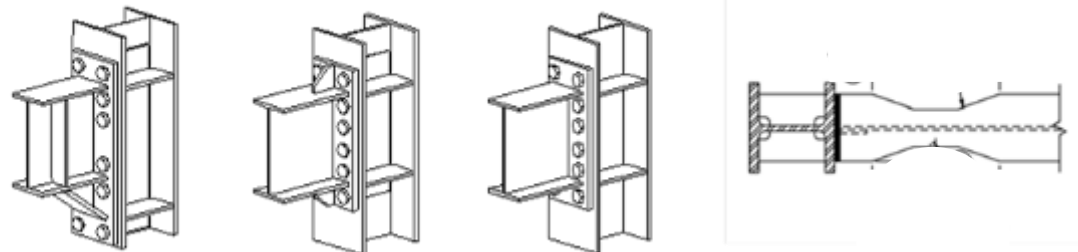
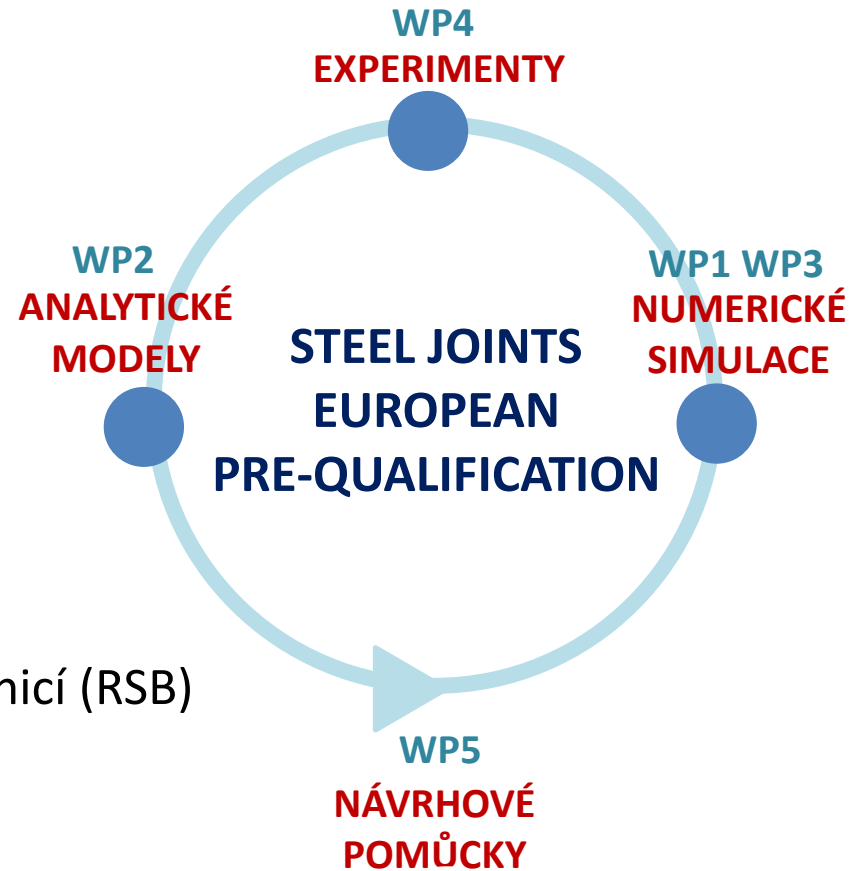
- V Japonsku a USA řešeno **předem ověřenými normalizovanými styčníky** (Pre-qualified standard joints)
- Japonské a americké styčníky se pro evropskou praxi se nehodí
- **Pro čtyři evropské přípoje byly hodnoty připraveny v projektu Equaljoints**



ÚVOD
<b>SHRNUTÍ PROJEKTU</b>
NÁVRH STYČNÍKŮ
NÁVRHOVÝ MODEL
NUMERICKÁ ANALÝZA
EXPERIMENTY
VALIDACE VĚDECKÉHO MODELU
NÁVRH
NORMALIZACE

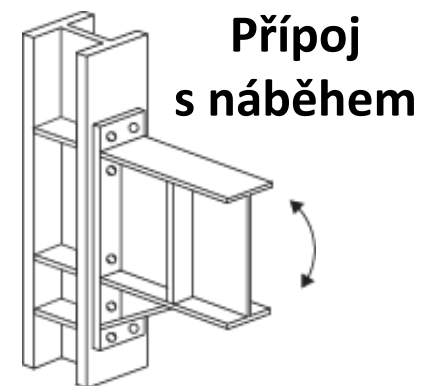
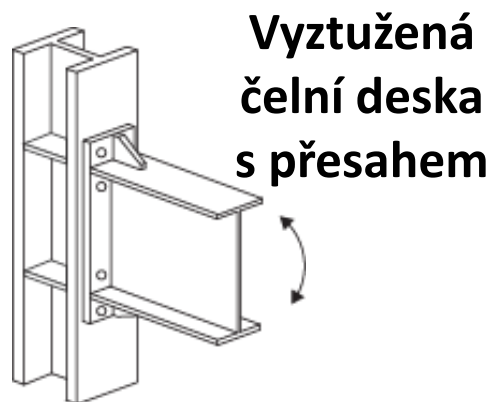
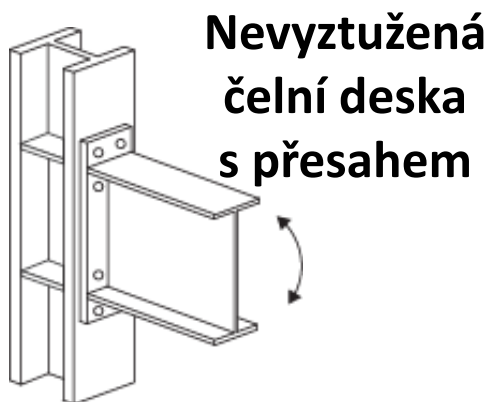
# Cíl projektu

- Příprava normalizovaných řešení
  - Experimentální poznání
  - Pro předem ověřené styčníky
    - Čelní deskou
    - Svařované
- s nosníkem s oslabenou pásnicí (RSB)

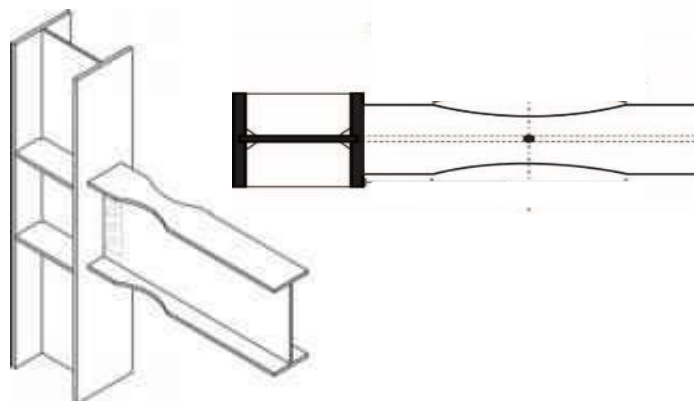


# Konstrukční řešení

- Šroubované



- Svařovaný přípoj  
s oslabeným nosníkem  
(dog-bone) RSB



ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

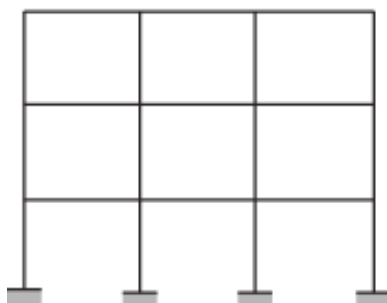
NÁVRH

NORMALIZACE

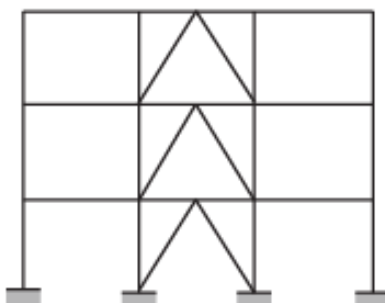
# Vybrané prutové soustavy

- Vybrané navržené prutové soustavy
  - **Ohybově tuhé styčníky MRF**
  - **Centrická ztužidla Dual CBF**
  - **Excentrická ztužidla Dual EBF**

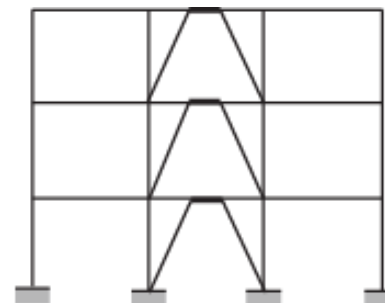
**MRF**



**Dual-CBF**



**Dual-EBF**



**Studované varianty**

Soustava	Počet podlaží	Počet polí	Rozpětí	Rizik (PGA/g)
<b>MRF</b>	3 nebo 6	3 nebo 5	6m nebo 8m	0,25 nebo 0,35
<b>D-CBF</b>	6 nebo 12	3 nebo 5	6m nebo 8m	0,25 nebo 0,35
<b>D-EBF</b>	6 nebo 12	3 nebo 5	6m nebo 8m	0,25 nebo 0,35

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE

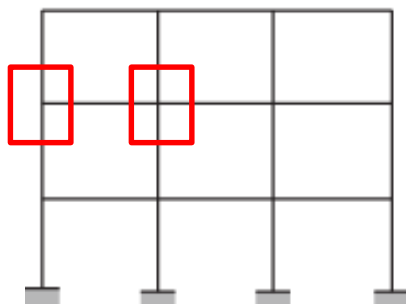
# Vybrané prutové soustavy

ÚVOD

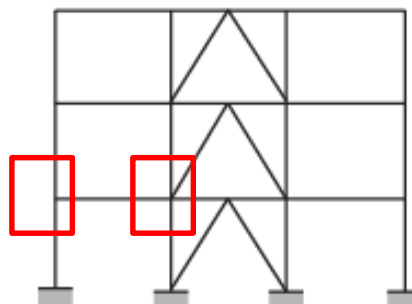
SHRNUTÍ  
PROJEKTU

- Styčníky

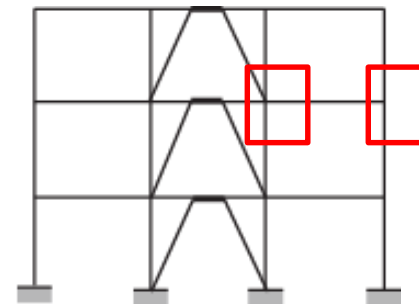
**MRF**



**Dual-CBF**



**Dual-EBF**



EXPERIMENTY

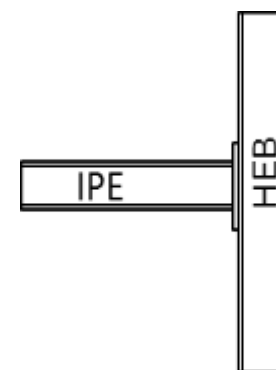
VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE

**Styčníky nosníku na sloup**

	1	2	3
Nosník	IPE360	IPE450	IPE600
Krajní sloup	HEB280	HEB340	HEB500
Vnitřní sloup	HEB340	HEB500	HEB650
Rozpětí	6 m	6 m	8 m



# Návrh styčnicků

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

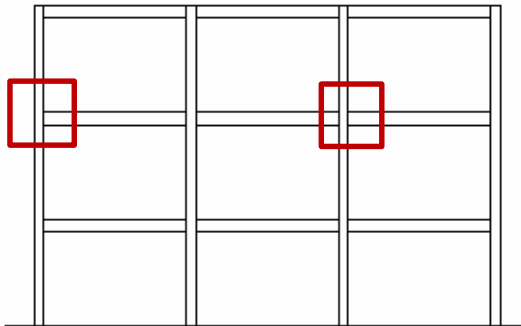
VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

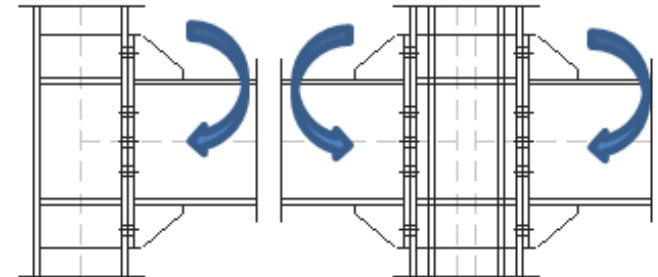
NORMALIZACE

- Podle EN1993-1-8:2006 a EN1998-1:2004
- Dogbone podle ASCE 7-10, AISC 341-10, AISC 358-10 a AISC 360-10

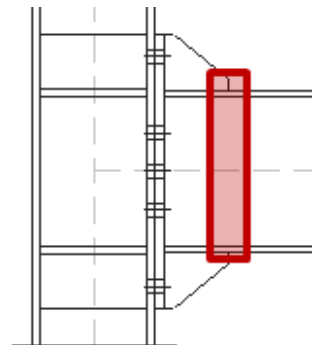
## V PRUTOVÉ SOUSTAVĚ VNĚJŠÍ A VNITŘNÍ



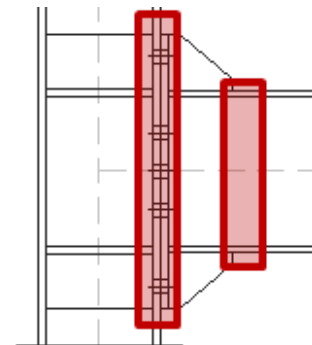
## ŘEŠENO 76 STYČNÍKŮ



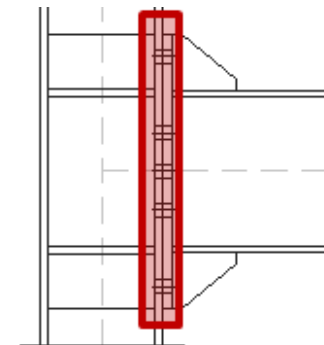
## NAMÁHÁNÍ NA PLNOU



## STEJNOU

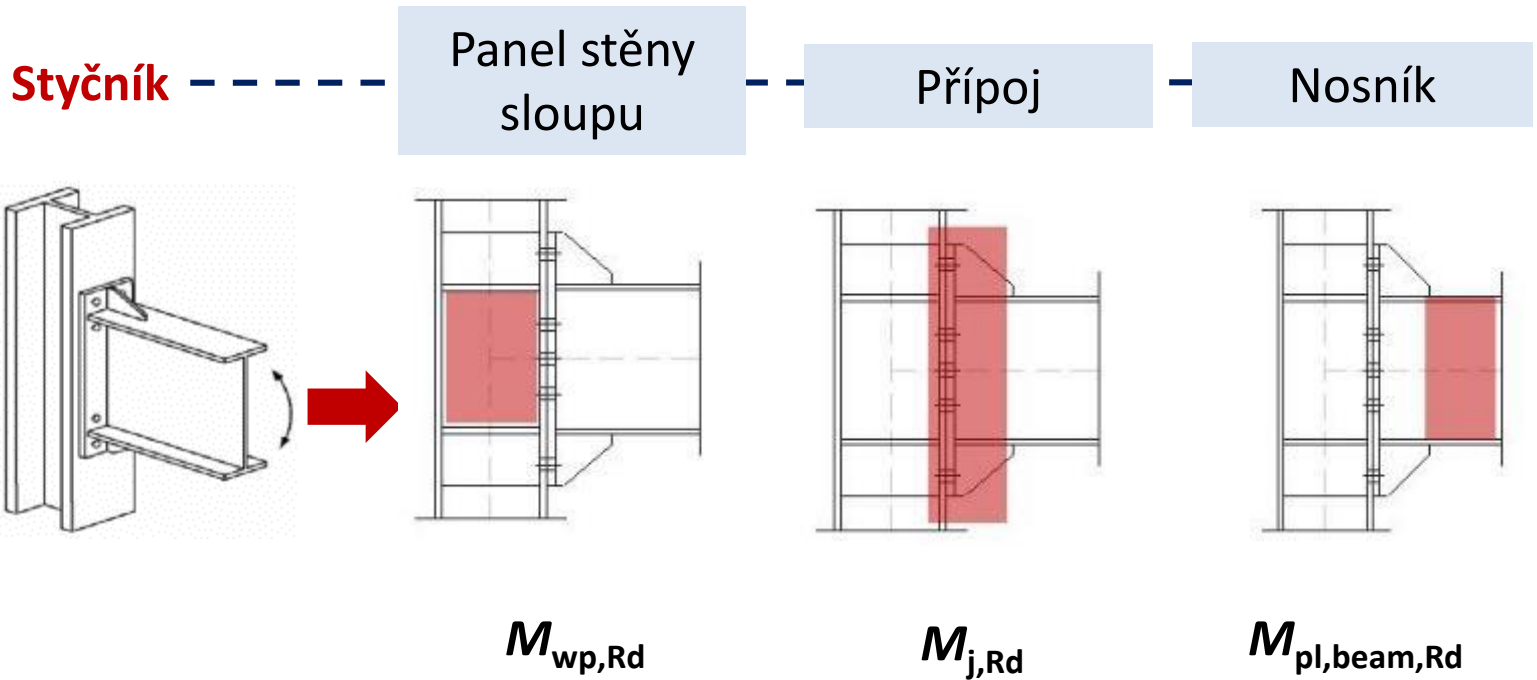


## ČÁSTEČNOU ÚNOSNOST



## Řešení

- Části styčnicku



- Návrh všech tří částí na únosnost

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

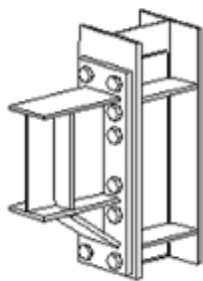
VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

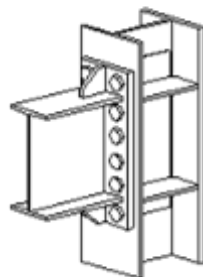
NORMALIZACE

# Experimenty

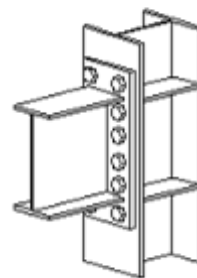
- Materiál
- Šrouby
- Cyklické namáhání konstrukční oceli
- 76 zkoušek styčnicků



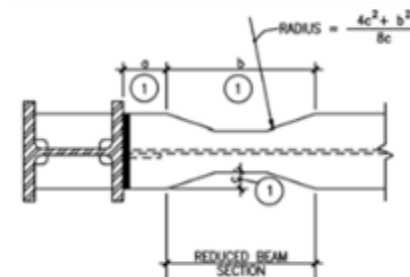
24 zkoušek



24 zkoušek



24 zkoušek



4 zkoušky

EXPERIMENTY

## EXPERIMENTÁLNÍ PROGRAM

PŘÍPOJ NOSNÍKU NA SLOUP

MALÝ (IPE 360) – STŘEDNÍ (IPE450) – VYSOKÝ (IPE600) NOSNÍK  
\*DOGBONE PŘÍPOJ S IMPERIÁLNÍM NOSNÍKEM

TYP STYČNÍKU

NÁBĚH – ČELNÍ DESKA S PŘESAHEM – VYZTUŽENÁ ČELNÍ DESKA S PŘESAHEM - DOGBONE

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

VNITŘNÍ NEBO VNĚJŠÍ

CÍLE ZKOUŠKY

NA PLNOU – STEJNOU – PČÁSTEČNOU ÚNOSNOST

POSTUP ZATĚŽOVÁNÍ

MONOTONÍ – CYKICKÉ PODLE AISC – NAVRŽENÉ CYKICKÉ

RYCHLÉ ZATĚŽOVÁNÍ

ANO/NE

VALIDACE VĚDECKÉHO MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE



# Zkoušky styčnicků

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

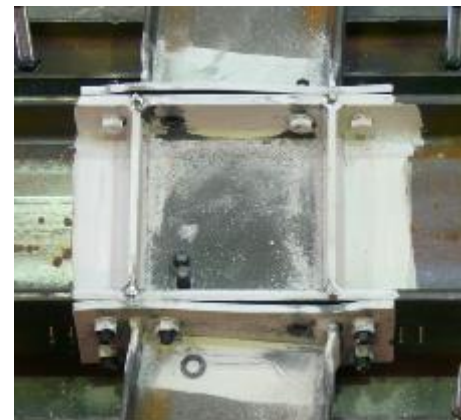
EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE

- Náběh (UPT)
- Čelní deska s přesahem (Ulg)
- Vyztužená čelní deska (UNINA)
- Dogbone (AM)



## Definice únosnosti

- EN1998-1:2004  
Rotační kapacita  $\vartheta_p$  35 mrad pro konstrukce DCH a 25 mrad DCM  
pro  $q > 2$
- AISC 341-10 pokles ohybové únosnosti  $M_p$  80 % při natočení 4 mrad

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

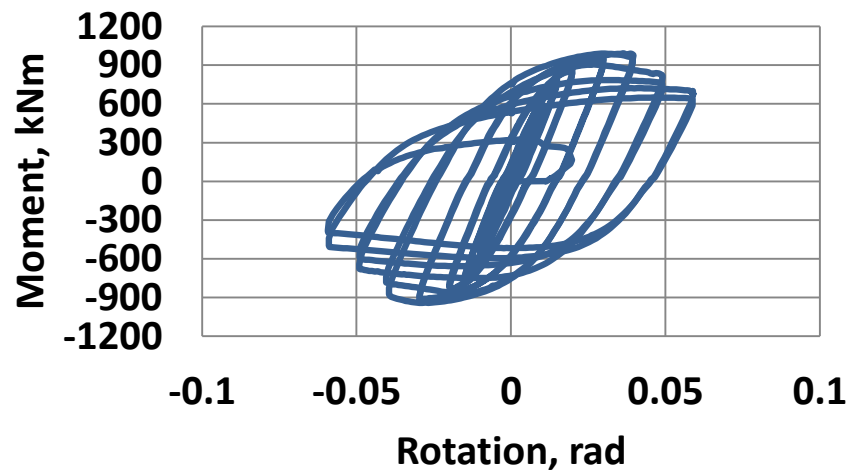
VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE

# S náběhem

EH2-TS-45-C1



- Dvě zkoušky při cyklickém namáhání
- Odpovídaly požadavkům EN1993-1-8-1:2004 a AISC341



# S vyztuženou čelní deskou

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

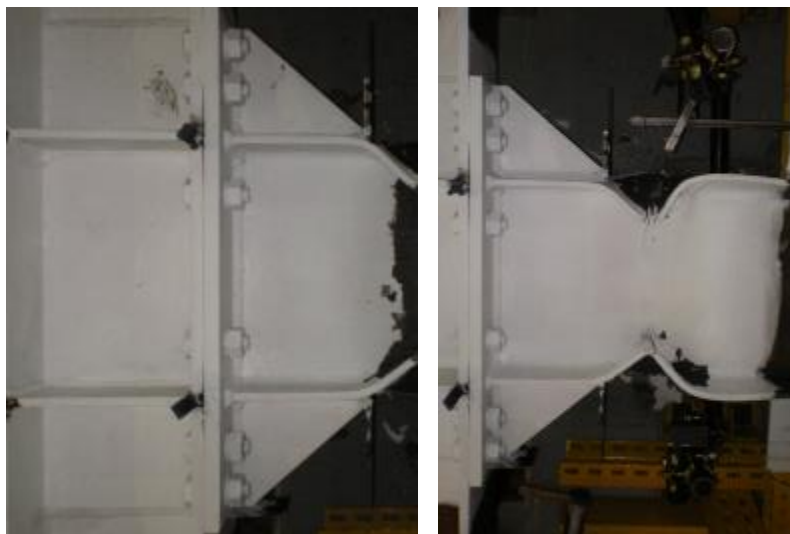
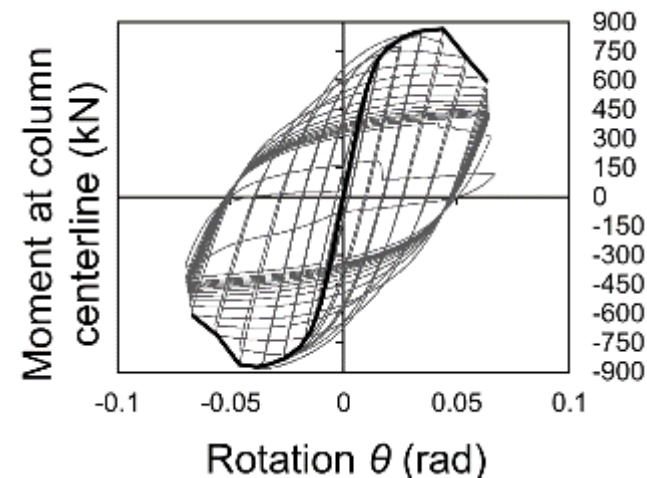
NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE



- Dvě zkoušky při cyklickém namáhání
- Odpovídaly požadavkům EN1993-1-8-1:2004 a AISC341

# S čelní deskou s přesahem

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

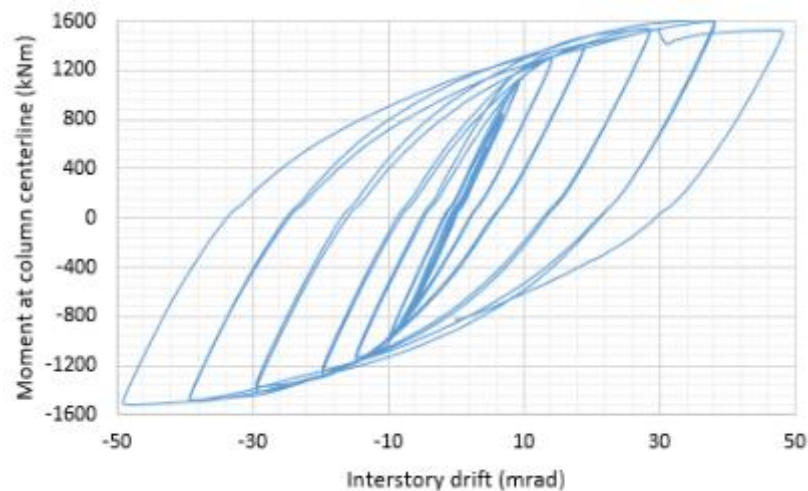
NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE



- Dvě zkoušky při cyklickém namáhání
- Odpoovídaly požadavkům EN1993-1-8-1:2004 a AISC341

# Rozsah platnosti

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

**EXPERIMENTY**

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE



- Zkoušky ukázaly
  - Přípoj s náběhem je podle klasifikace EN1993-1-8:2006 **tuhý**
  - Přípoj vyztuženou čelní deskou podle klasifikace EN1993-1-8:2006 **tuhý nebo polotuhý**
  - Požadovaná výztuha čelní desky pro tuhý styčník **velmi vysoká**

# Rozsah platnosti

ÚVOD

SHRNUÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE



- **Styčník s nevyztuženou čelní deskou s přesahem**
  - Při porušení tepelně ovlivněné oblasti pásnice má omezenou duktilitu
  - Hodí se do konstrukcí, ve kterých se požaduje malá duktilita např. do oblastí s malým seismickým zatížením
  - Při klasifikaci podle EN1993-1-8:2006 jsou polotuhé

# Validace MKP modelu a studie citlivosti

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

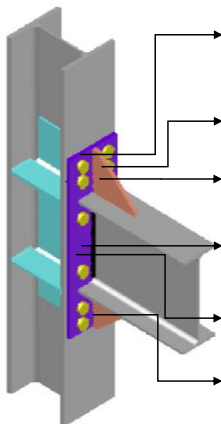
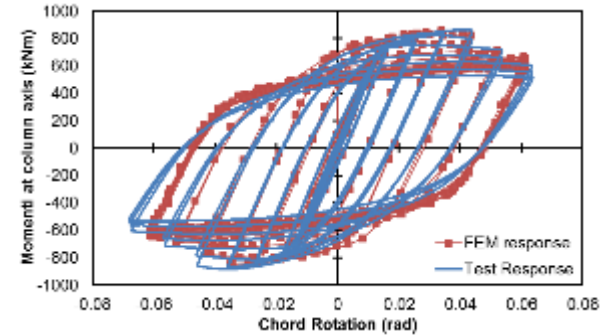
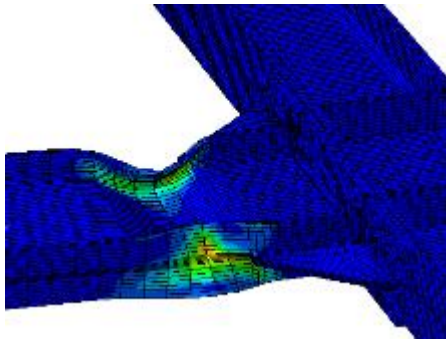
VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

NORMALIZACE  
I

- MKP modely byly validovány na experimentech projektu a z literatury
- Numerické modely umožnily pochopení chování

## Vyztužená čelní deska



**Design Approach Investigation** – two sets of joints (IPE360, IPE450 and IPE600 Full, Partial and Equal strength joints) have been designed according to two design approaches (EN1993:1-8 and Alternative)

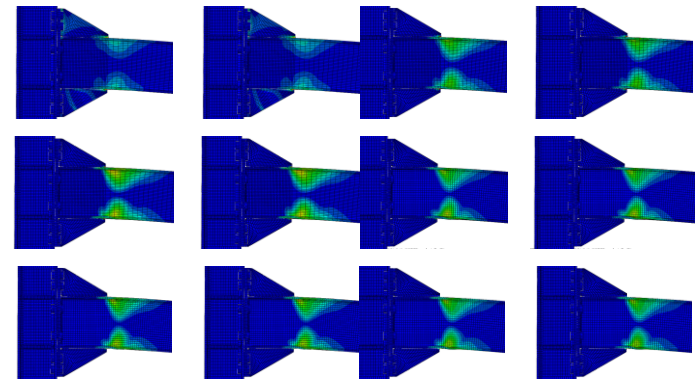
**Joint overstrength Investigation** – Full strength joints designed according to Alternative approach but considering different overstrength for joints (1.375 and

**Rib Investigation** – For joints designed with the Alternative approach, the rib thickness varies within [5 to 30 mm] and the rib aspect ratio varies within [30° - 40°]

**Middle bolt row Investigation** – Two joint sets with or without a bolt row in symmetry axis of the connection

**End Plate Material Investigation** – The yield strength of end plate material is varied within (EP to M - 4)

**Compression centre Investigation** – For the joints designed in the alternative approach the position of the compression centre is evaluated.



# Databaze experimentů

- Experimentální a numerické výsledky jsou shromážděny v databázi
- Databáze obsahuje experimentální data, geometrie, materiálové vlastnosti, geometrické imperfekce, postupy zatěžování, cyklování, tvary porušení

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

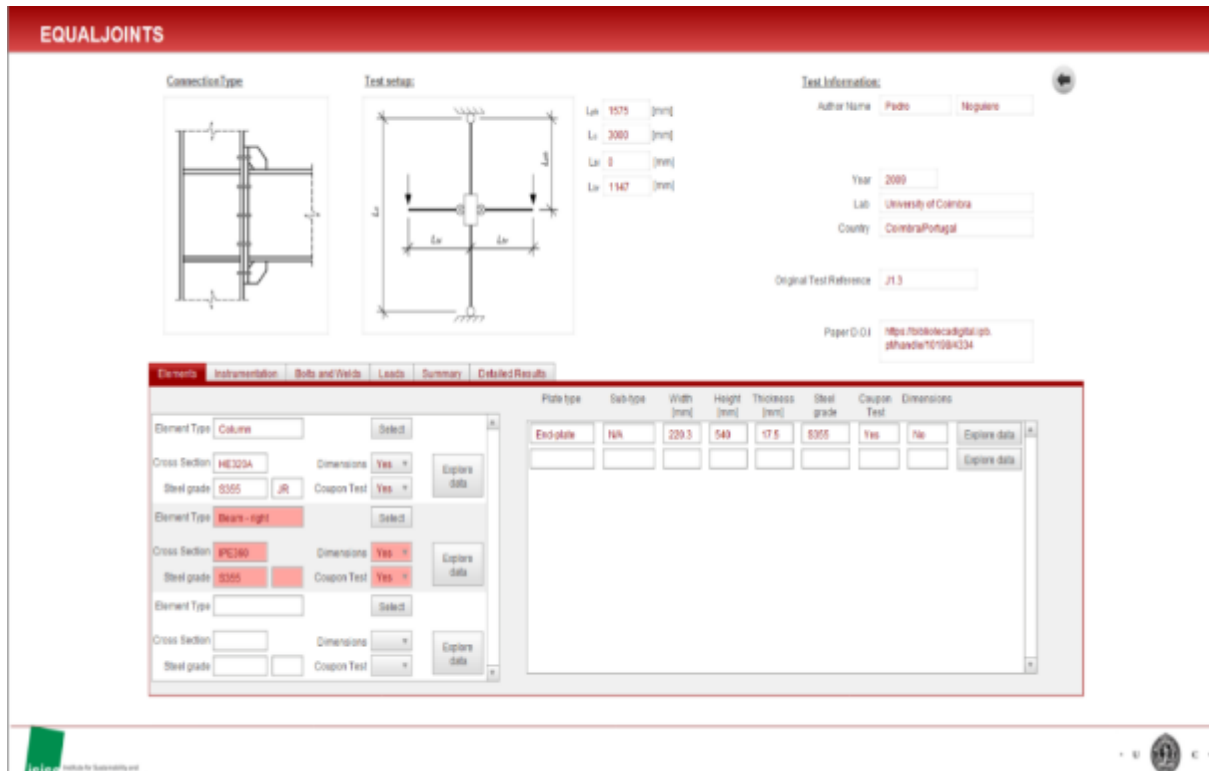
NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

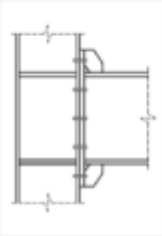
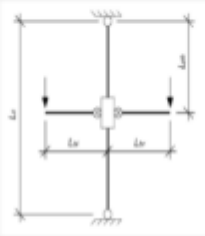
EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH



**EQUALJOINTS**

Connection Type:  Test setup: 

Test Information:

Author Name: Pedro Nogueira

Year: 2009

Lab: University of Coimbra

Country: Coimbra/Portugal

Original Test Reference: J13

Paper DOI: <https://books.google.pt/books?id=101084334>

Dimensions (mm): Lx: 1575, Lx: 3000, Lx: 0, Lx: 1147

Elements: Instrumentation | Bolts and Welds | Leads | Summary | Detailed Results

Element Type	Plate type	Sub-type	Width (mm)	Height (mm)	Thickness (mm)	Steel grade	Coupon Test	Dimensions
Column	End-plate	N/A	229.5	549	17.5	S355	Yes	No
Beam - right								

Element Type: Column | Dimensions: Yes | Explains data

Cross Section: HE320A | Dimensions: Yes | Explains data

Steel grade: S355 | JR | Coupon Test: Yes | Explains data

Element Type: Beam - right | Dimensions: Yes | Explains data

Cross Section: IPE360 | Dimensions: Yes | Explains data

Steel grade: S355 | Coupon Test: Yes | Explains data



# Příklad pomůcky

## pro návrh předem ověřeného styčníku nosníku na sloup pro seizmicky namáhané konstrukce

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTU

NÁVRH  
STYČNÍKŮ

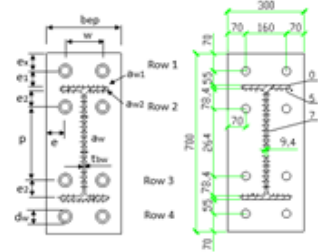
NÁVRHOVÝ  
MODEL

NUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

Component	Detail calculations	References
	<p><b>Geometries</b></p> <p> <math>a_{u1}=0</math> mm  <math>a_{u2}=5</math> mm  <math>a_{u3}=7</math> mm  <math>d_{nw}=300</math> mm  <math>d_u=56</math> mm  <math>e=70</math> mm  <math>e_1=55</math> mm  <math>e_2=78.4</math> mm  <math>e_3=70</math> mm  <math>t_{nw}=9.4</math> mm  <math>w=160</math> mm                 </p>  <p><b>"T-Stub" parameters</b></p> <p> <math>e_{nw}=0.25 \cdot 56=14</math> mm  <math>m, n</math> and <math>\alpha</math> parameters for the different bolt rows:                      Row 1: <math>m = e_1 - 0.5a_{u1} - \sqrt{e}</math>  <math>= 55 - 0 - 0.5 \cdot 0 - \sqrt{70} = 33.0 - 0.0 = 33.0</math> mm  <math>n = \min\{e_1, 1.25e\} = \min\{55, 1.25 \cdot 70\} = 68.75</math> mm  <math>\alpha = \frac{m}{m+n} = \frac{33.0}{33.0+68.75} = 0.49</math> </p> <p>                     Rows 2 and 3:  <math>m = 0.5(b_e - 2e - t_{nw} - 1.6a_{u2} - \sqrt{e})</math>  <math>= 0.5 \cdot (300 - 2 \cdot 70 - 9.4 - 1.6 \cdot 5 - \sqrt{70}) = 67.38</math> mm  <math>n = \min\{e_2, 1.25e\} = \min\{78.4, 1.25 \cdot 70\} = 70</math> mm  <math>\alpha = \frac{m}{m+n} = \frac{67.38}{67.38+70} = 0.49</math> </p> <p>                     Row 4:  <math>m = e_3 - 0.5a_{u3} - \sqrt{e}</math>  <math>= 70 - 0.5 \cdot 7 - \sqrt{70} = 72.74</math> mm  <math>n = \min\{e_3, 1.25e\} = \min\{70, 1.25 \cdot 70\} = 70</math> mm  <math>\alpha = \frac{m}{m+n} = \frac{72.74}{72.74+70} = 0.51</math> </p> <p><math>\rightarrow \alpha = 0.5</math></p> <p><b>Effective lengths</b></p> <p><u>Bolt row 1 (individual)</u></p> $l_{ef1} = \min \left[ \frac{2m}{4m + 1.25e}, \frac{m + \alpha \cdot n}{e + 2m + 0.625e}, 0.5b_e, 0.5w + 2m + 0.625e \right]$ $= \min \left[ \frac{2 \cdot 33.0}{4 \cdot 33.0 + 1.25 \cdot 70}, \frac{33.0 + 0.49 \cdot 68.75}{70 + 2 \cdot 33.0 + 0.625 \cdot 70}, 0.5 \cdot 300, 0.5 \cdot 160 + 2 \cdot 33.0 + 0.625 \cdot 70 \right]$ $= 150$ mm	EC3-1-8 6.2.6.5

Component	Detail calculations	References
Beam flanges and web in compression	$F_{b,Ed} = M_{Ed} / (h - t_f)$ $= 604210000 / (450 - 14.5) \cdot 10^{-3} = 1387.4$ kN	EC3-1-8
Column web and continuity plates in compression	$b_{c,Ed} = F_{b,Ed} + \sqrt{e} \cdot (a_{u1} + a_{u2}) + 5(t_f + r_f) + 2e$ $= 14.6 + 1.414 \cdot (0 + 5) + 5 \cdot (21.5 + 27) + 2 \cdot 18 = 300.17$ mm $A_{c,Ed} = 18 \cdot (300 - 12) = 5184$ mm <sup>2</sup> $\omega = \frac{1}{\sqrt{1 + 3(b_{c,Ed}^2 / A_{c,Ed}^2)}}$ $= 1 / \sqrt{1 + 3 \cdot (300.17^2 / 5184^2)} = 0.807$ $k_{c,Ed} = 1.0$ (supposing $\sigma_{max,Ed} < f_{t,w}$ ) $F_{c,Ed} = \frac{\omega \cdot k_{c,Ed} \cdot F_{b,Ed} \cdot l_{ef,Ed}}{\gamma_{M2}} + \frac{A_{c,Ed} \cdot f_{t,w}}{\gamma_{M2}}$ $= (0.807 \cdot 1 \cdot 300.17 \cdot 12 \cdot 355 / 1 + 5184 \cdot 355 / 1) \cdot 10^{-3} = 2872.3$ kN	
Beam web in tension	<p><u>Bolt row 2 (individual):</u></p> $F_{t,Ed,2} = b_{t,Ed} \cdot t_w \cdot f_{t,w} / \gamma_{M2} = 584.07 \cdot 9.4 \cdot 355 \cdot 10^{-3} / 1 = 1921.64$ kN	EC3-1-8
	<p><u>Bolt row 3 (individual):</u></p> $F_{t,Ed,3} = b_{t,Ed,3} \cdot t_w \cdot f_{t,w} / \gamma_{M2} = 1281.64$ kN	6.2.6.8
	<p><u>Group 1 (rows 2+3):</u></p> $F_{t,Ed,2+3} = b_{t,Ed,2+3} \cdot t_w \cdot f_{t,w} / \gamma_{M2} = (324.03 + 324.03) \cdot 9.4 \cdot 355 \cdot 10^{-3} / 1 = 2162.58$ kN	

ÚVOD

SHRNUTÍ  
PROJEKTUNÁVRH  
STYČNÍKŮNÁVRHOVÝ  
MODELNUMERICKÁ  
ANALÝZA

EXPERIMENTY

VALIDACE  
VĚDECKÉHO  
MODELU

NÁVRH

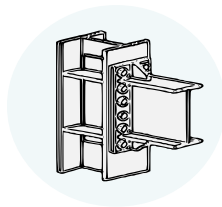
NORMALIZACE

# CEN/TC250/SC8 a TC 13

Výstupy projektu jsou připraveny  
pro pracovní skupinu TC13 pro návrh kap. 6 a 7  
normy EN1998-1:2025



- Práce pomohly i pracovní skupině **CEN/TC250/SC8**, která připravovala EN1991-1-8:2025
- V CEN/TC250/SC8 byla na schůzi Londýně 8-9 ledna 2015, pracovní skupina **2 (WG2)** – návrh kap. 6 a 7



# Equaljoints Plus



# Děkuji za pozornost



TU Delft



Imperial College London



ArcelorMittal

