



ANSYS alkalmazások a BME Hidak és Szerkezetek Tanszékén

Joó Attila László

Hidak és Szerkezetek Tanszéke



Építőmérnöki Kar

Szerkezetvizsgáló Laboratórium, Szerkezetinformatikai Laboratórium



Ansys

Academic Teaching Introductory – 25 gép Szerkezetinformatikai Labor

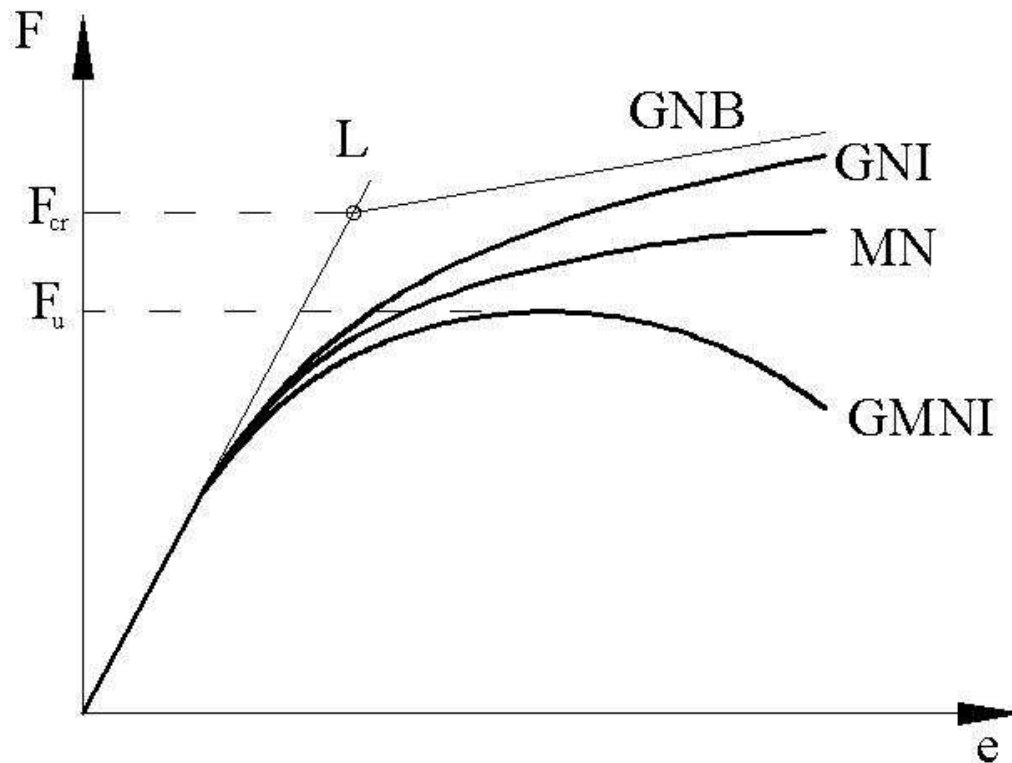
Academic Teaching Advance – 5 gép Doktoranduszok

Academic Research – 1 gép Doktoranduszok

+ Ipari projektek eseti bérléssel



Numerikus analízis – Eurocode 3



L – lineáris analízis

GNB – geometriailag
nemlineáris
instabilitási analízis

GNI – geometriailag
nemlineáris
(másodrendű) analízis

MN – anyagi nemlineáris
analízis

GMNI – geometriai- és
anyagi nemlineáris
imperfekt analízis

„Virtuális kísérlet”

Ansys programozás

MATLAB

Current Directory: C:\MATLAB6p5p1\work

Command Window

```
Using Toolbox Path Cache. Type "h  
To get started, select "MATLAB Hel  
>> keret  
keret  
keret  
keret
```

Command History

```
%-- 5/04/06 4:58 PM --%  
keret  
%-- 5/05/06 10:12 PM --%  
keret  
%-- 4/24/06 10:41 PM --%
```

APDL

```
*****  
!* Frame419a M1.J120419A keret  
*****  
  
FINISH  
/CLEAR,START  
KEYW,PR_SET,1  
KEYW,PR_STRUC,1  
KEYW,PR_THERM,0  
KEYW,PR_FLUID,0  
KEYW,PR_ELMAG,0  
KEYW,MAGNOD,0  
KEYW,MAGEDG,0
```

Purlin-FED

File Help

Section

Z100/1.0 Z C70/0.7 C

h: 200 b1: 61 b2: 64 t: 21 t: 2

Element type & length

Shell Element length Web Flange Lip

SHEL181 100 4 2 1

Material

Density: 7850 E: 210000 Poisson's ratio: 0.3

Small Large Yield stress: 400

BKIN Tangent mod.: 1043

Cladding system

MR24 system without bridge **Trapezoidal sheeting**

Bridge feet height: 100

Bridge feet distance: 600

LTP45/0. Unique sheeting

Positive Negative h: 43 t: 0.5

Trough Crest

Every Every 2nd

Loading

Constraints: at lower flange 2 x 2 20 + 80 at web 3 x 3

Vertical: 100 Partial 0 0 0 Add

End-wall: force: 25 displacement: 100 Add

Analysis

Linear Buckling 100 Nonlinear... Imperfection 0 0 EC3 Part 1-3:10.1

Input file

Preprocessor Solution Postprocessor Result...

Create input file only Create input file and run Ansys Title:

Working directory: C:\ Browse... File name: input .inp .db

Check Geom. Multi Run Run Results Quit



Oktatás

Kutatás

Ipar



Oktatás

Építő 2000 / MSc képzés

Választható tárgy: Acél CAD / Acél VEM

~ 10 hallgató évente, 2001-től, önálló házi feladat

TDK / OTDK dolgozat

~ 3 hallgató évente

Diploma

1–2 hallgató évente

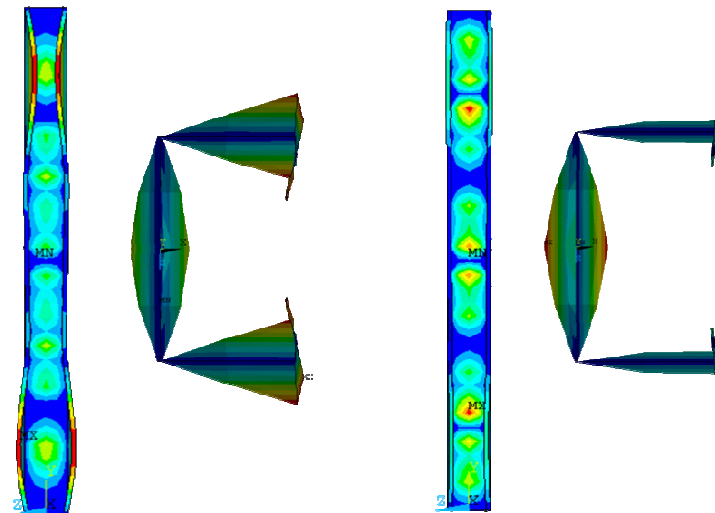
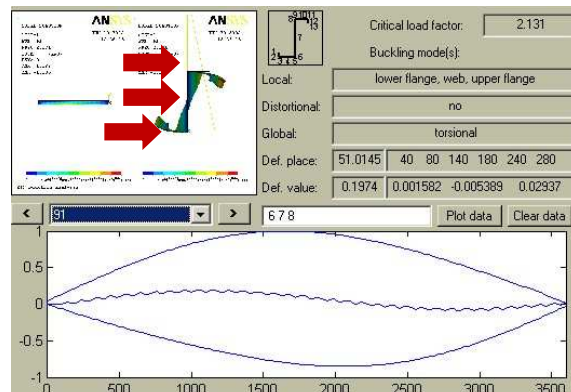
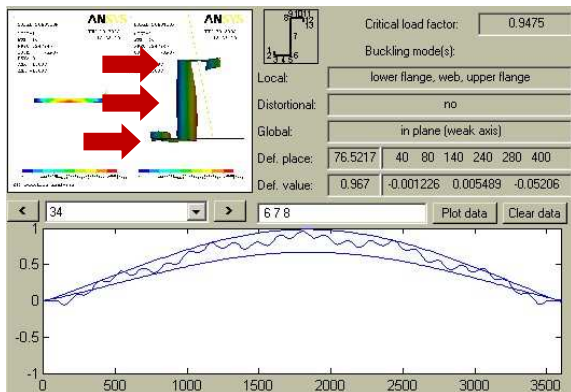
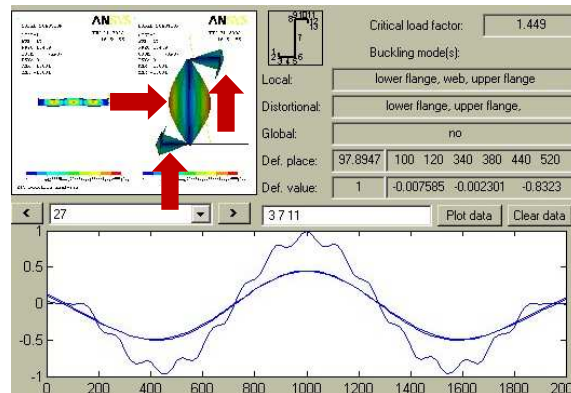
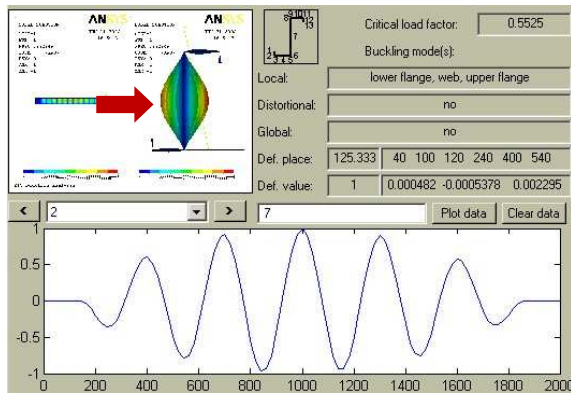
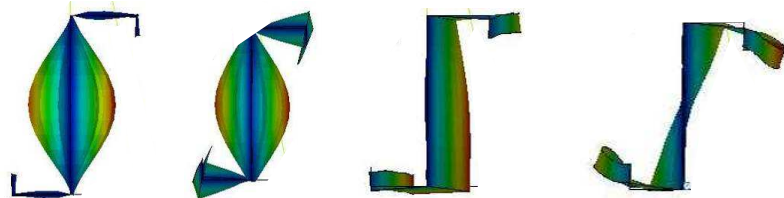


Oktatás

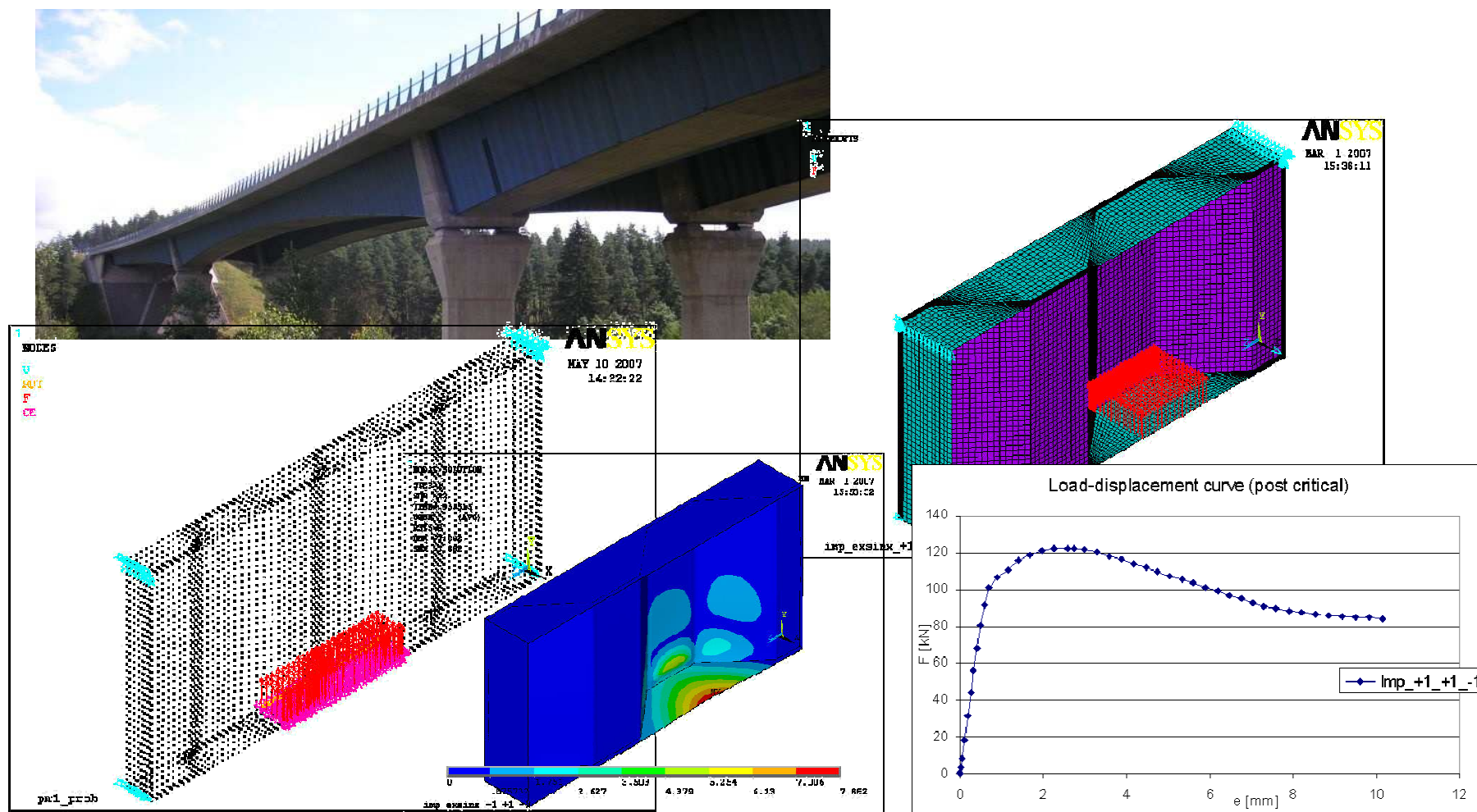
Kutatás

Ipar

Automatizált stabilitásvesztési alakfelismerés

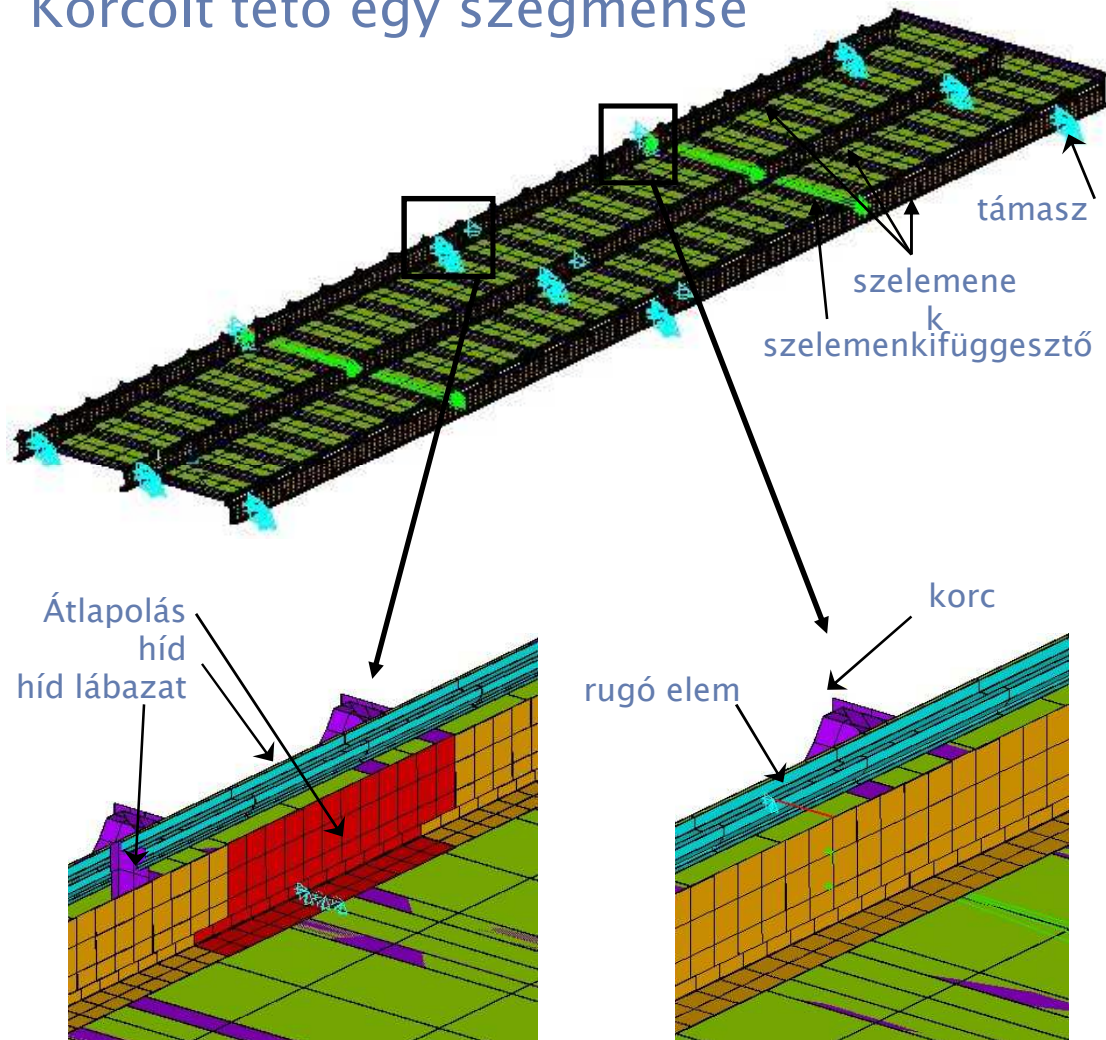


Trapézlemez gerincű hibrid hidak beroppanás vizsgálatának numerikus modellezése



Vékonyfalú tetőszerkezet modellezése

Korcolt tető egy szegmense

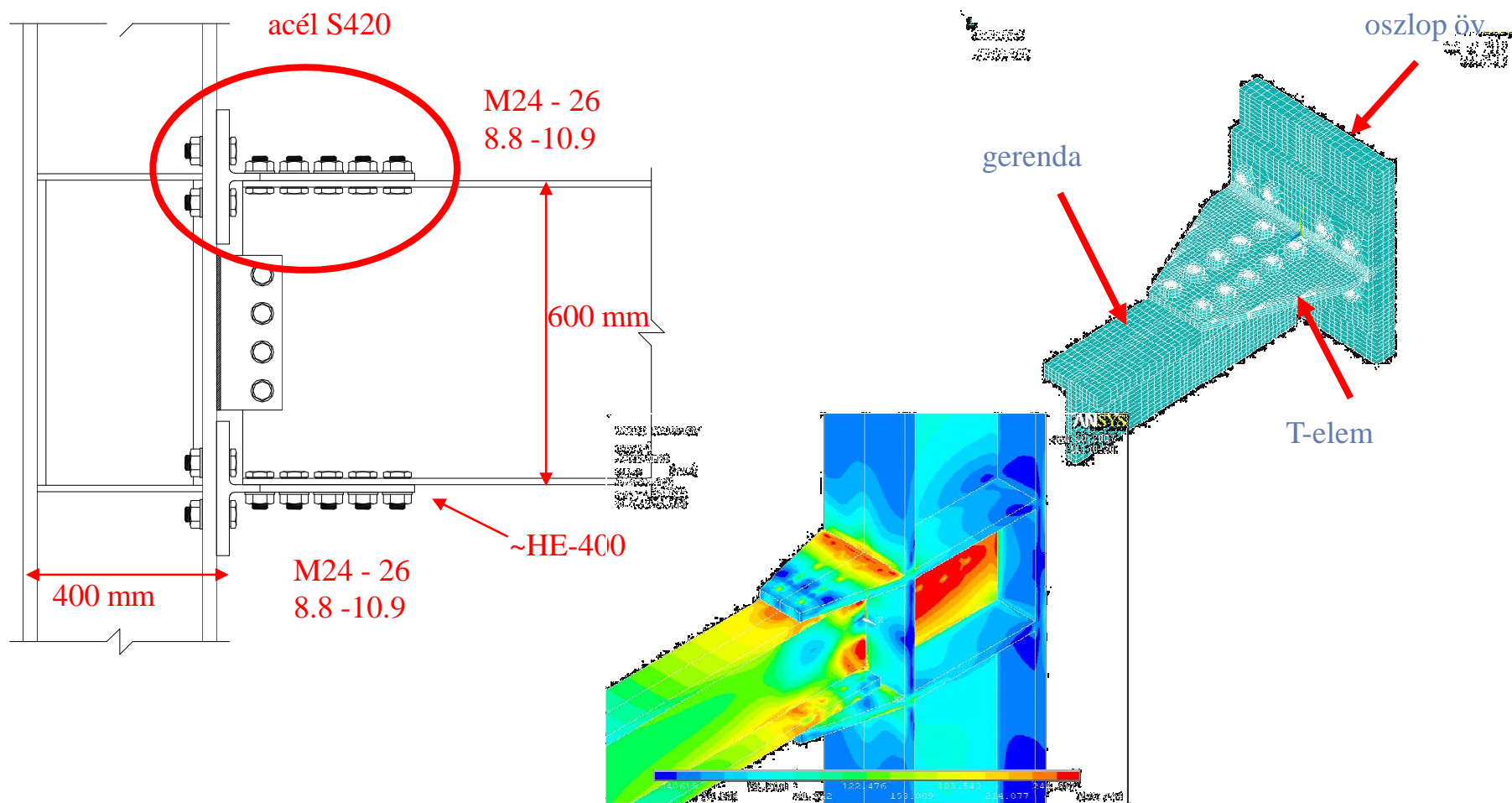


Modell verifikációja
teljes léptékű
kísérleti
eredményekkel

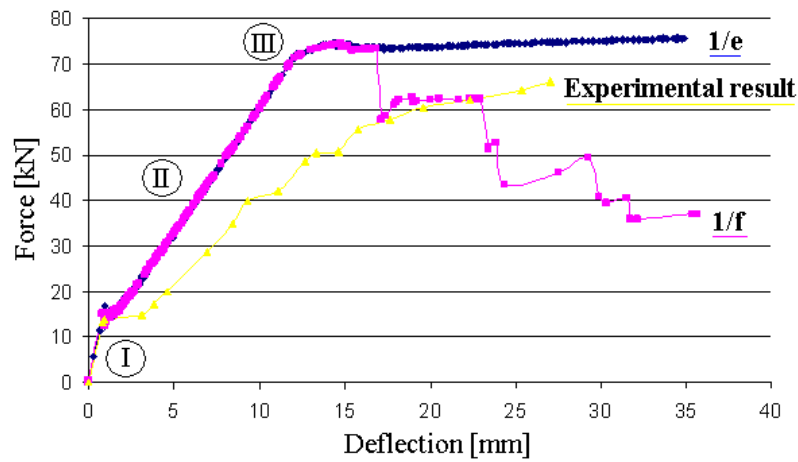
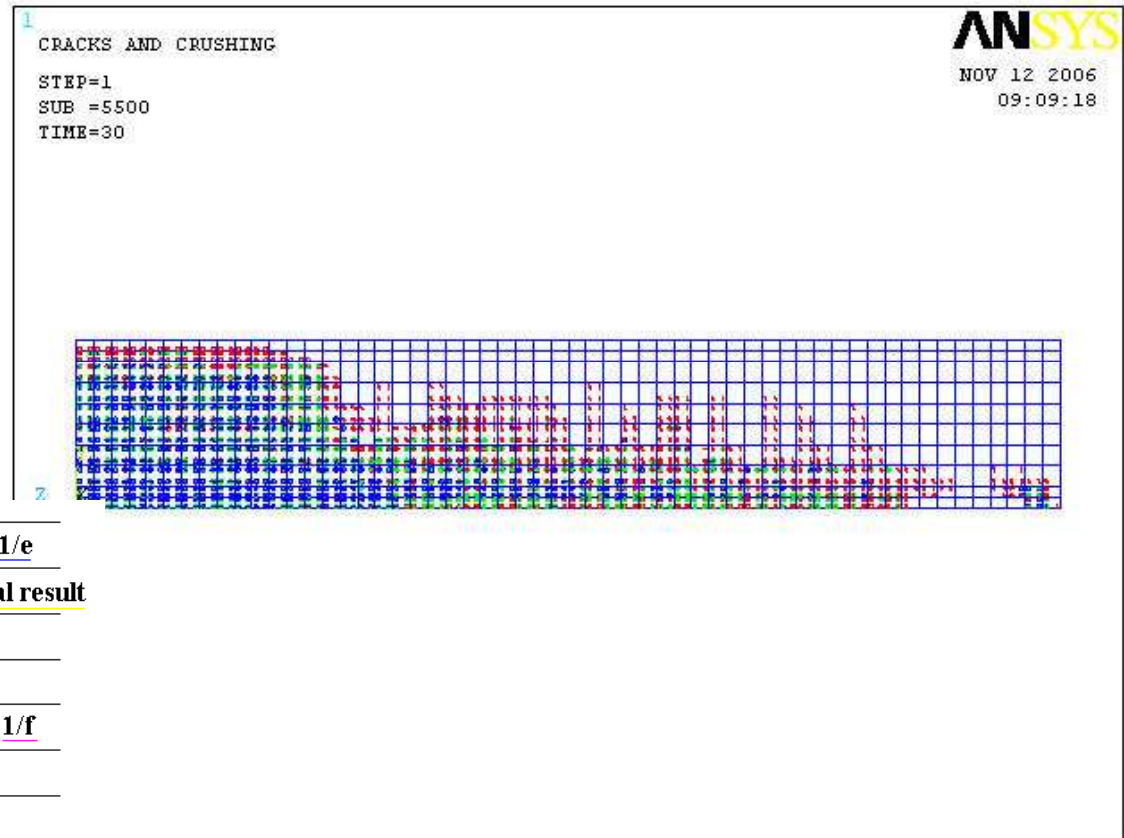
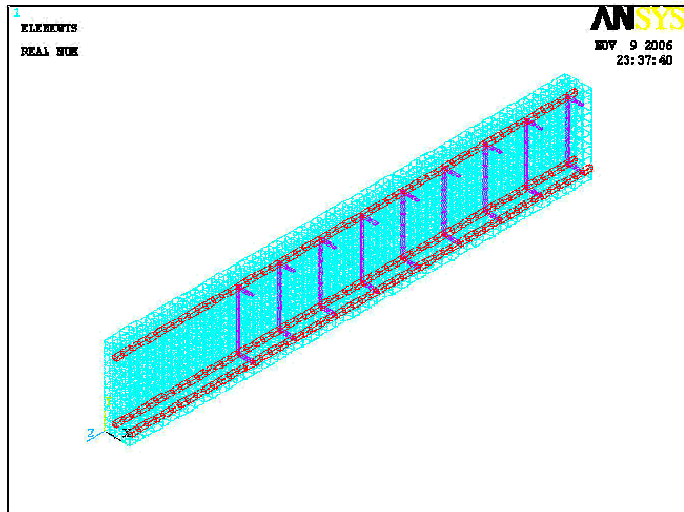
Tönkremeneteli módok



Acélszerkezetű oszlop–gerenda kapcsolat



Vasbeton gerenda



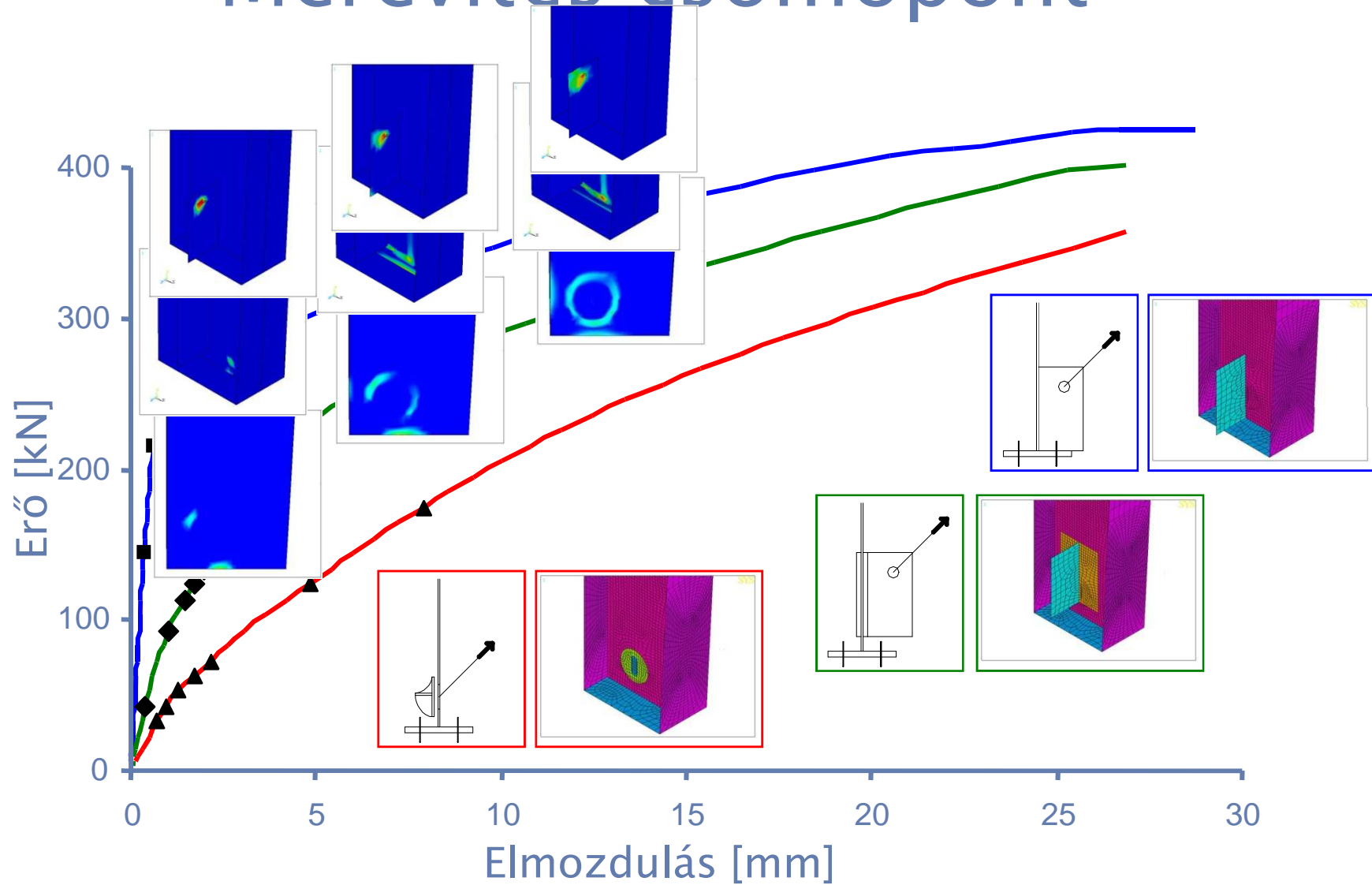


Oktatás

Kutatás

Ipar

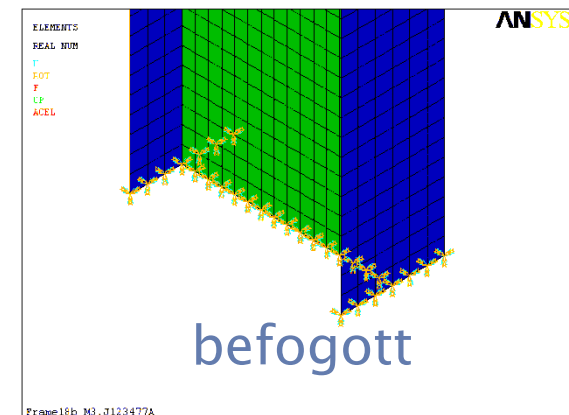
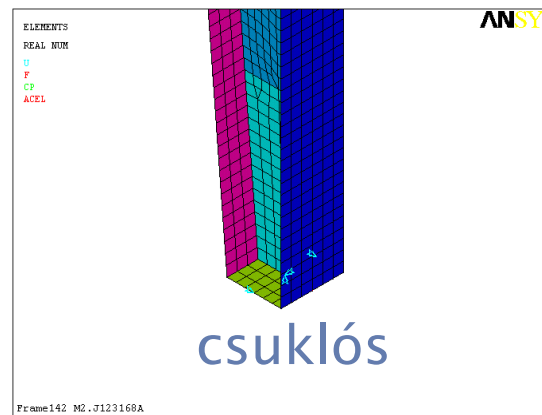
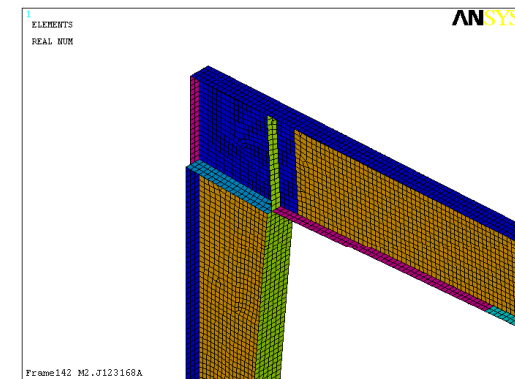
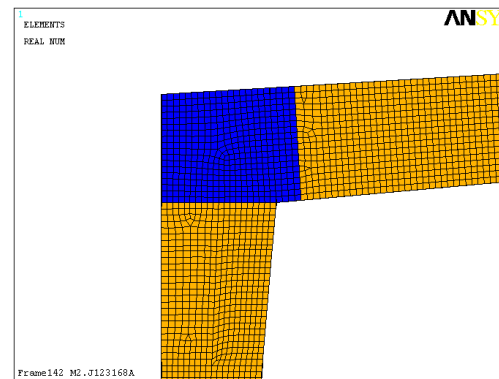
Merevítés csomópont



Acél keretszerkezetek

SHELL181 teljes héjszerkezetű modell

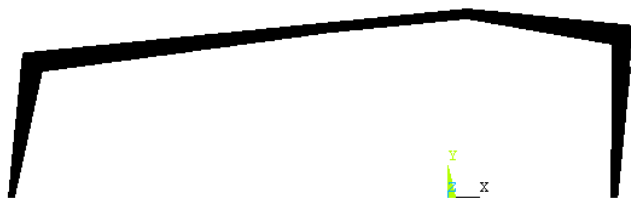
100 000 – 300 000 szabadságfok, virtuális kísérlet



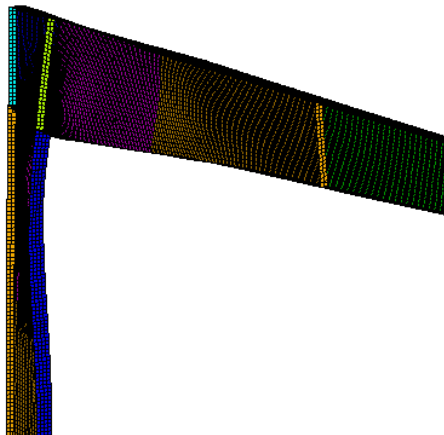
Imperfekció felvétele

Összes lehetséges tönkremeneteli módnak megfelelő

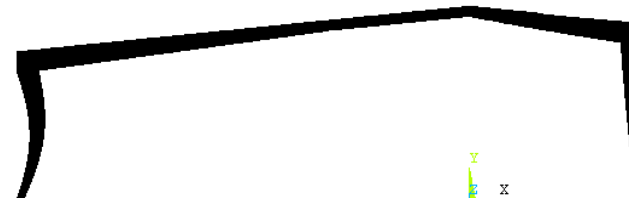
Globális



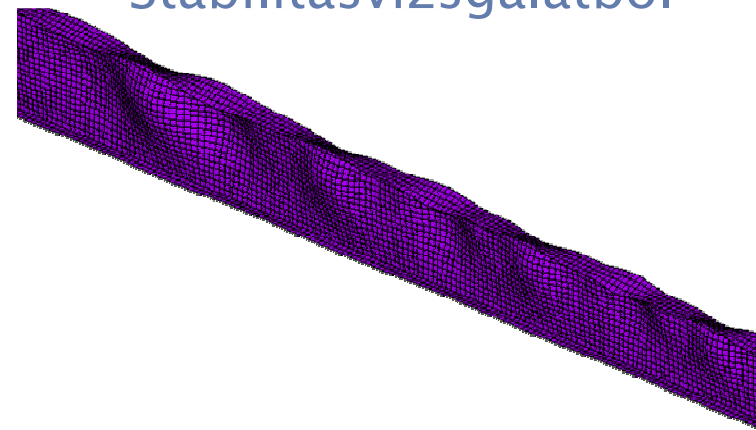
Elem, síkra merőleges
Stabilitásvizsgálatból



Elem, síkba eső

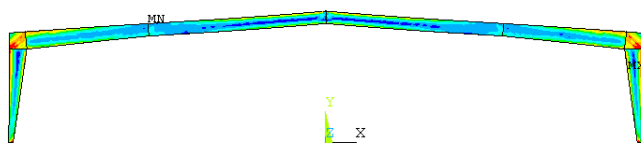


Lokális
Stabilitásvizsgálatból

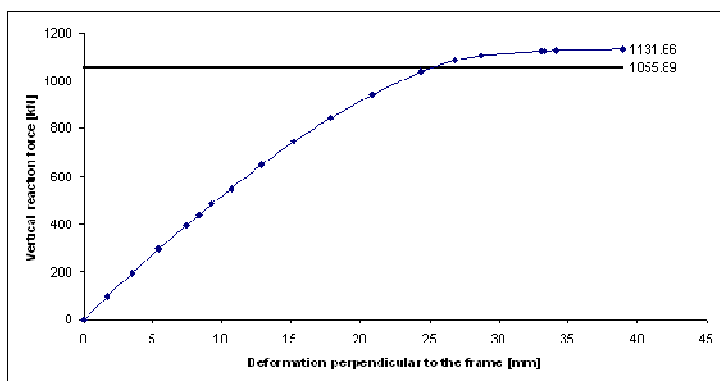
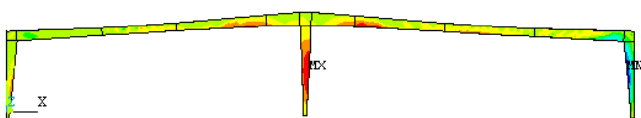


Eredmények – tönkremeneteli módok

szilárdsági tönkremenetel

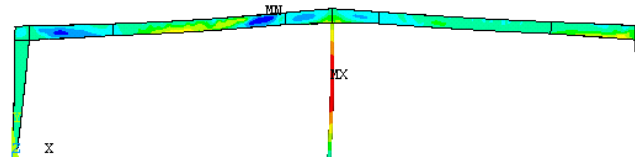


kifordulás az oszlopban

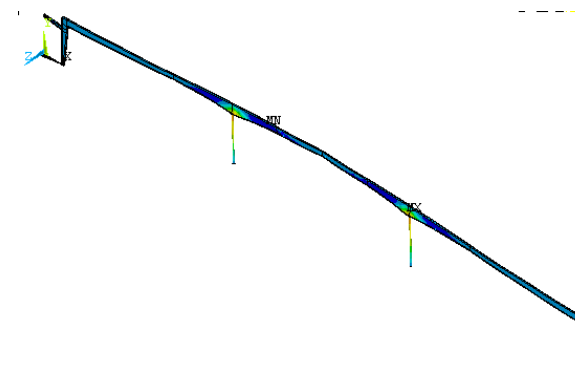


Szabványos teherbírás

közberső oszlopkihajlása



oszlopkihajlás és kifordulás interakciója



VEM Teherbírás

Összes teher

1

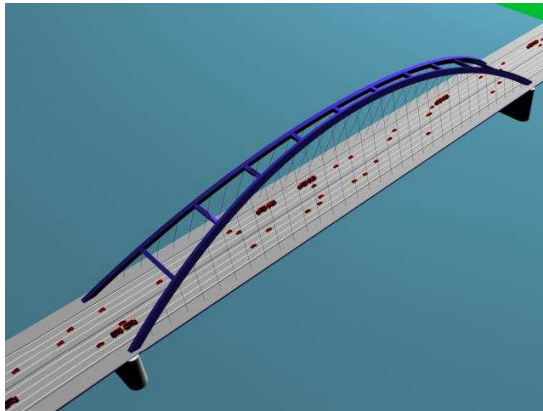
\geq

$\alpha_1 \times \alpha_2$



Új Duna-hidak

Dunaújvárosi Duna-híd



támaszköz: 307,8 m
ívmagasság: 48 m

M0 Északi Duna-híd



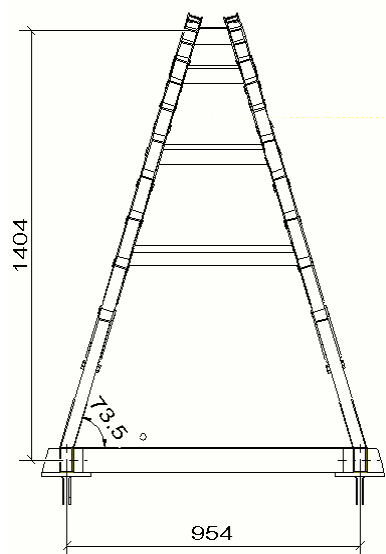
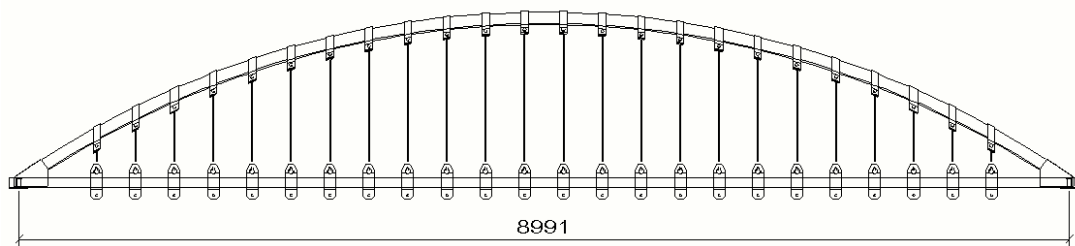
támaszköz: 300 m (600 m)
pilonmagasság: 97 m

szakértők,
társtervezők



független statika

Dunaújváros hídmodell

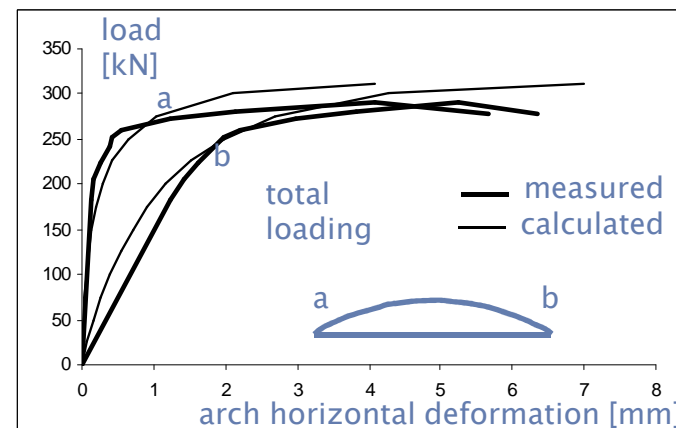
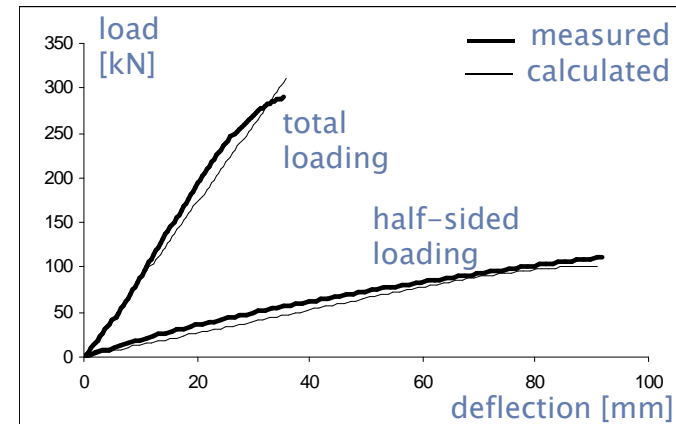
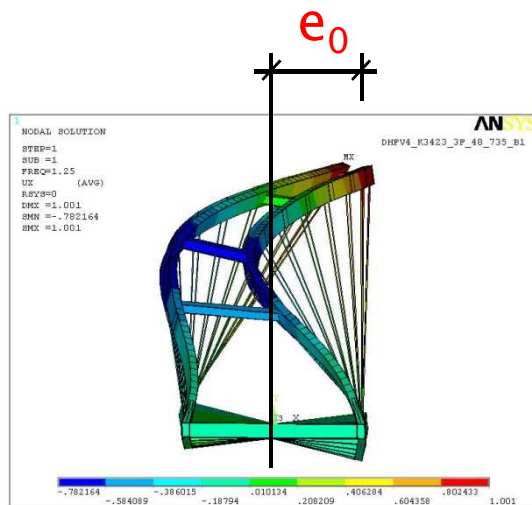


Numerikus modell verifikáció

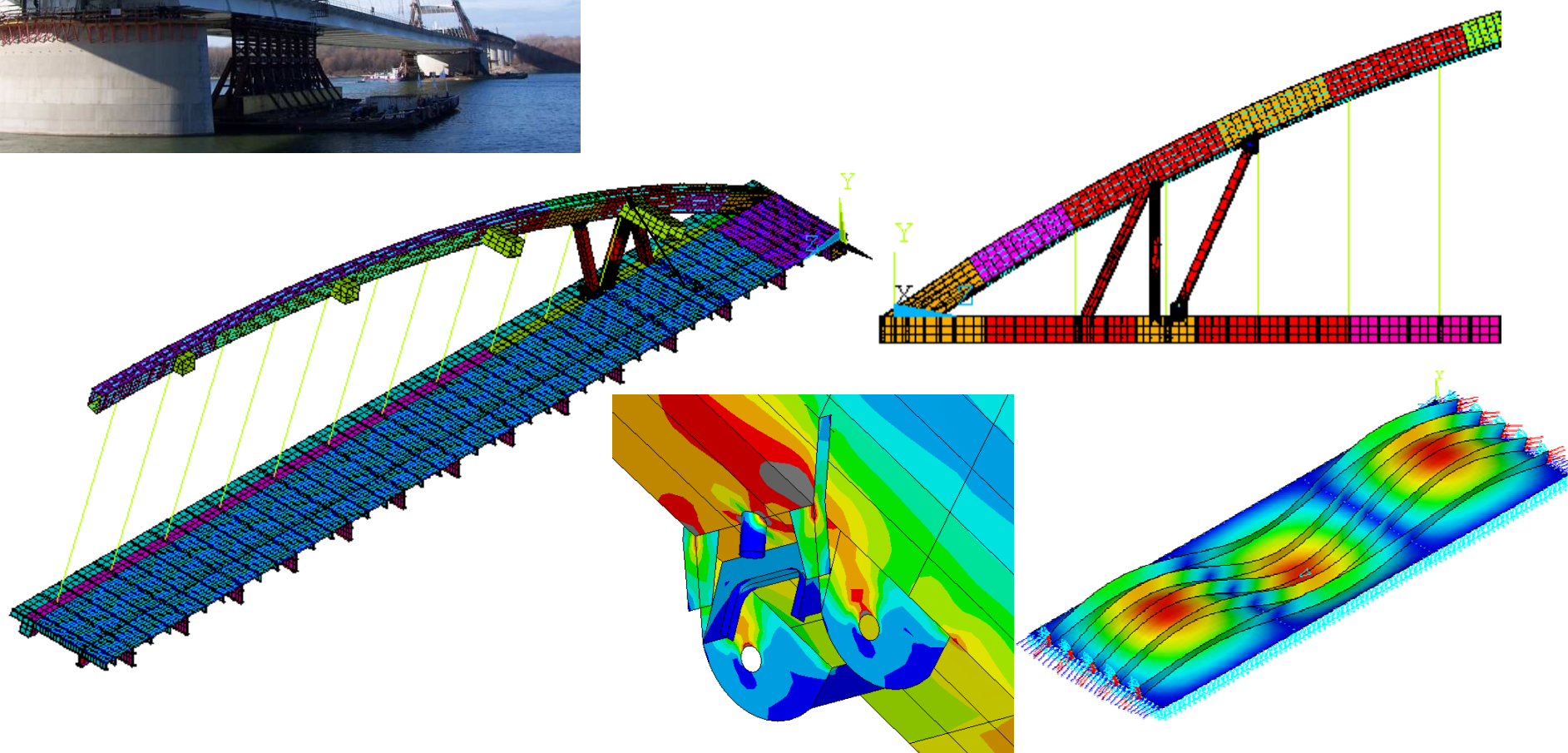
material and geometrical nonlinearity

imperfection: $e_0 = 2 \text{ mm}$

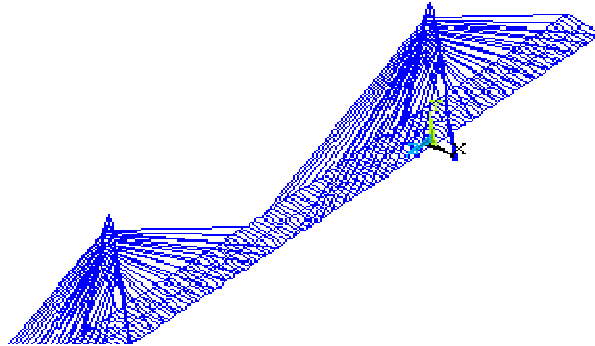
on the half side of the model \Rightarrow
non-symmetrical behaviour



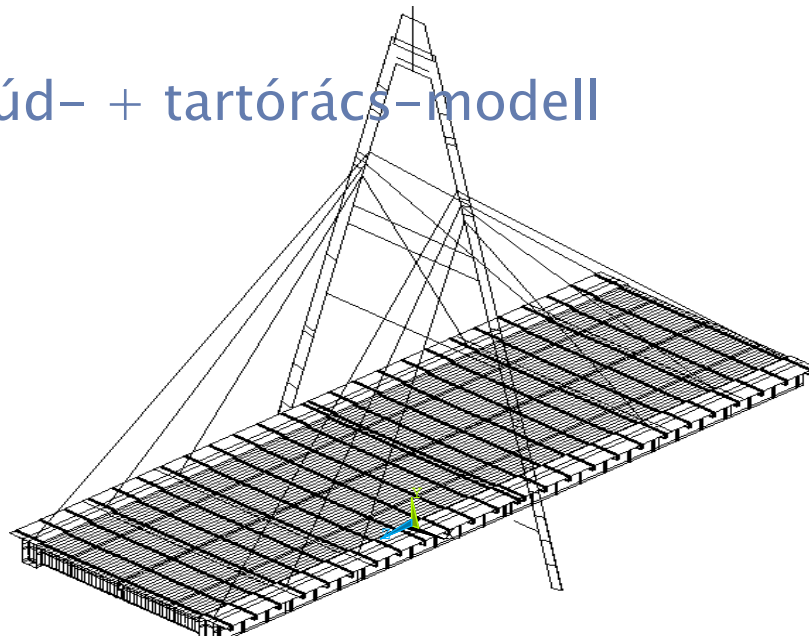
Beúsztatás állapota



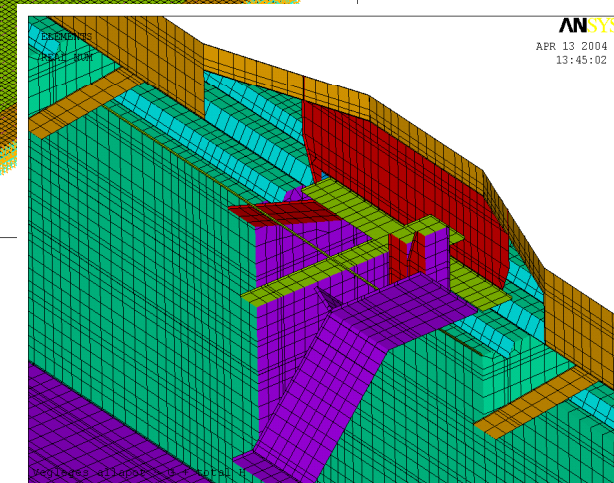
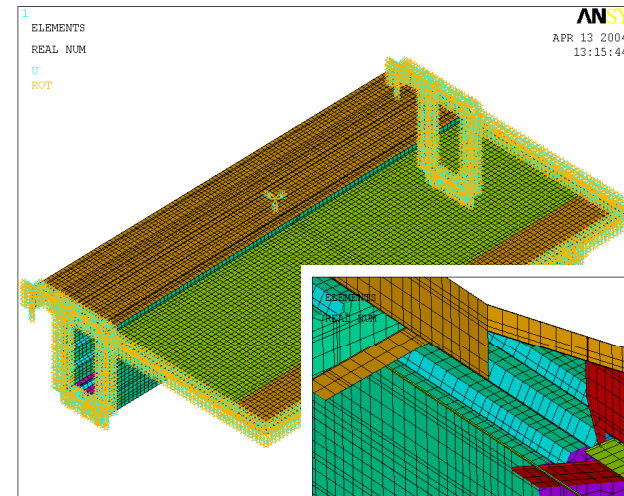
M0 Észak – modellezési szintek



Rúd- + tartórács-modell



Rúd- + felületmodell



Almodellek

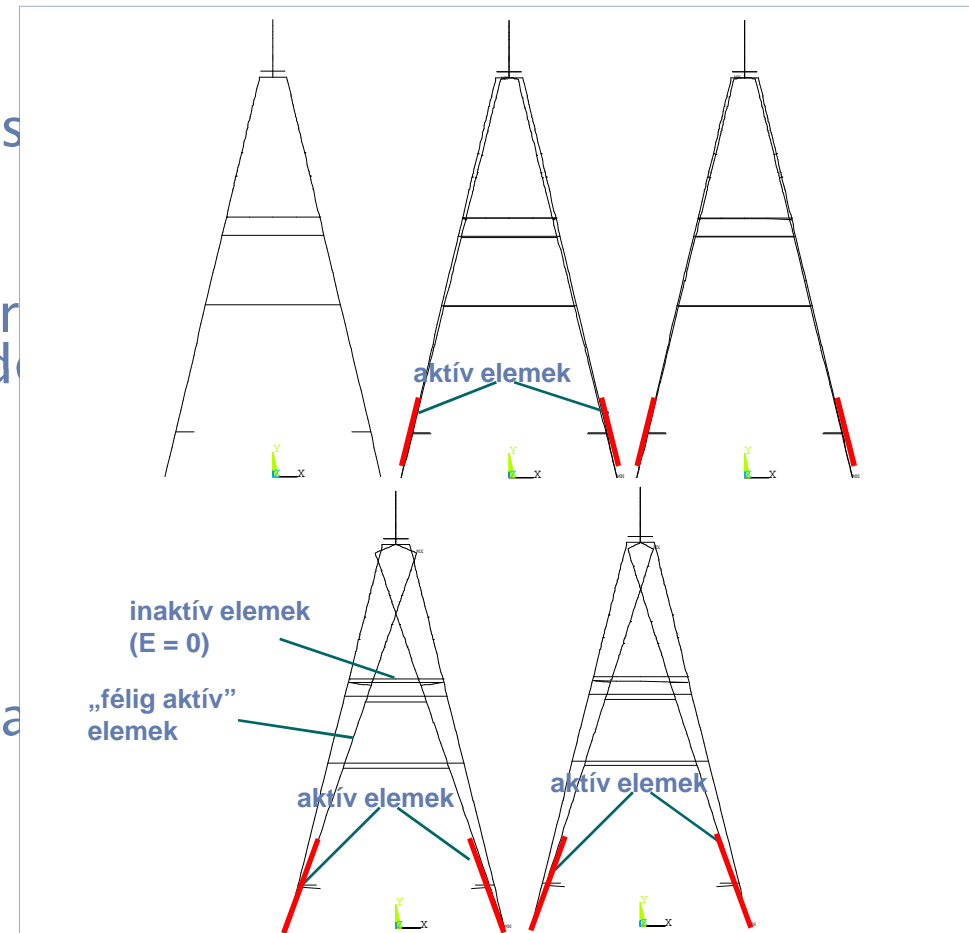
Építési folyamat szimulációja

1. Anyagok időbeli viselkedése:

- beton zsugorodása, feszítés időben változó
- beton kúszása: implicit creep option (General minden loadstep után újradő közelítve)

2. Építés folyamata:

- speciális „birth&death” (nem a beépített)
- anyagjellemzők változtatása





Köszönöm a figyelmüket!

www.hsz.bme.hu