



# DIFENSEK

**Část 4**  
PROGRAMY PRO POŽÁRNÍ NÁVRH

## Cíle požárního návrhu

**R**

Únosnost konstrukce, která je vystavena požáru

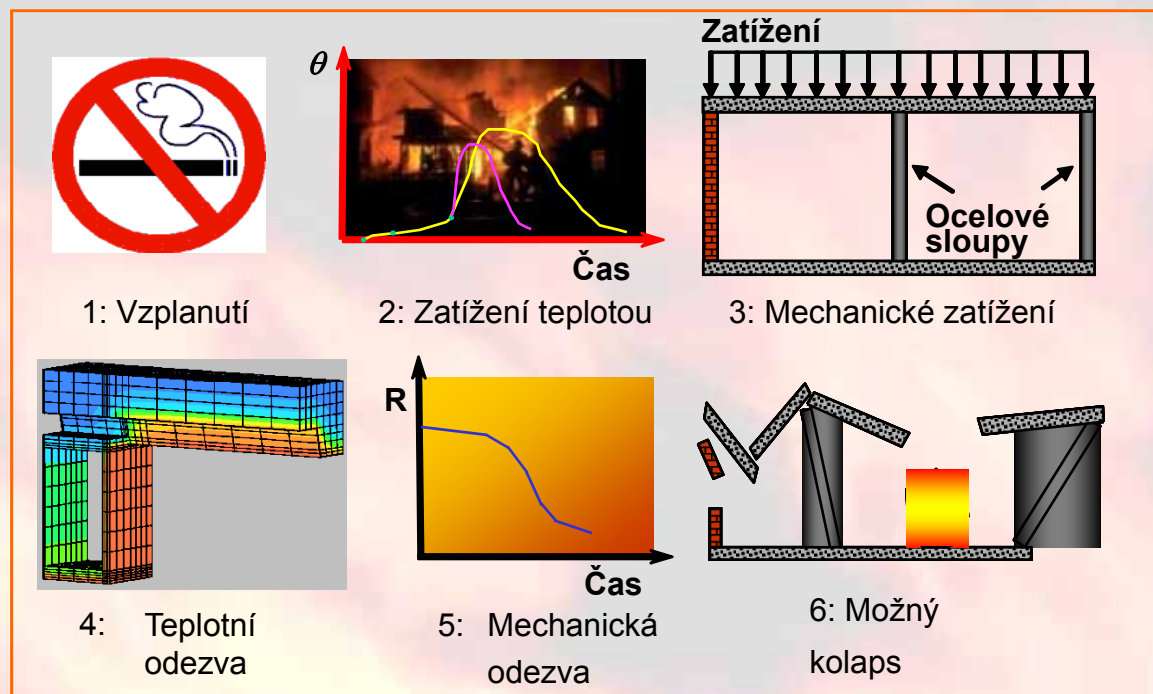
**>**

**R<sub>req</sub>**

Únosnost, která je požadována,  
aby byla konstrukce spolehlivá

R

## Postup událostí během požáru



## Metodika výpočtu v Eurokódech

$R_{req}$



## Požadavky na spolehlivost

$R_{required}$ : “R” požaduje se  
aby byla nosná funkce konstrukce  
zachována během  
požadovanému vystavení požáru



Řešení předpisy:  
Požadavky předpisy

Řešení popisem chování:  
Požární inženýrství

# Programy na požární návrh - klasifikace

Skupiny programů pro požární návrh podle oblastí použití:

- Teplotní modely požáru
- Modely požární odolnosti



$R$

- Modely úniku
- Modely odezvy čidel
- Ostatní modely



$R_{req}$   
(popis chování)

# TEPLOTNÍ MODELY POŽÁRU

# Teplotní modely požáru

Teplotní modely požáru		
Nominální teplotní křivky  (Předpisy)	Normová teplotní křivka	
	Křivka vnějšího požáru	
	Uhlovodíková křivka	
Přirozené modely požáru  (Požární inženýrství)	Jednoduché modely	Prostorový požár
		Lokalizovaný pož.
	Pokročilé modely	Zónové modely
		Dynam. modely

# ZÓNOVÉ MODELY



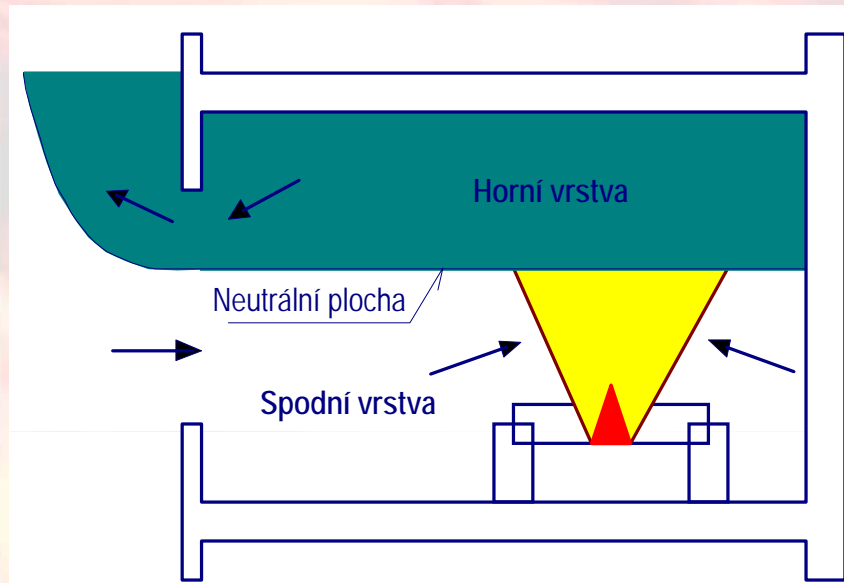
# Zónové modely

- **Dvouzónové modely**

požární úsek je dělen na dvě zóny (teplou a studenou), které mají homogenní vlastnosti

- **Jednozónové modely**

celý požární úsek je jedna zóna



- **Modely s jednou místností**
- **Modely pro více místností**

## Řešené rovnice

- Rovnováha hmoty
- Rovnováha energie

## Zónový model - Ozone

Všeobecný popis programu			
Název	OZone		
Verze	2.2.2	Rok	2002
Země	Lucembursko	Jazyk	Anglicky
System	Windows	Velikost	5 MB
Autoři	J. F. Cadorin, J. M. Franssen (Uni. Liège) L.G. Cajot, M. Haller, J.B. Schleich		
Organizace	Arcelor LCS Research Centre		
Oblast použití	Teplotní model za požáru - zónový		
Jak získat	Volně – <a href="http://www.ulg.ac.be">www.ulg.ac.be</a> Volně – <a href="http://www.sections.arcelor.com">www.sections.arcelor.com</a>		
Kontakt	Arcelor ASC: <a href="mailto:asc.tecom@arcelor.com">asc.tecom@arcelor.com</a>		
Formulace	Rovnice rovnováhy hmoty a tepla		
Krátký popis	Model předpovídá požární zatížení při daném požáru. Zjednodušený přestup tepla do prvků a doba do kolapsu podle EN 1993-1-2.		

# Ozone – hlavní menu

**Ozone v2.2 - Požár Ostrava**

Soubor Nastavení Zobrazit Nápověda

Projekt: Požár Ostrava

Postup výpočtu

Zdokonalený model požáru (model přirozeného požáru)

Jednoduchý model požáru (teplotní křivky)

Požární úsek...

Požár...

Teplota v požárním úseku

Přestup tepla

Průřez...

Teplota průřezu

Prvek...

Požární odolnost

Modely

Parametry

[°C]

1200

900

600

300

30 60 90 120 150 [min]

Požár Ostrava.ozn

Compartment Fire Steel Heating Element

# Ozone – řešený příklad

Scénář: požár na třetím podlaží v restauraci

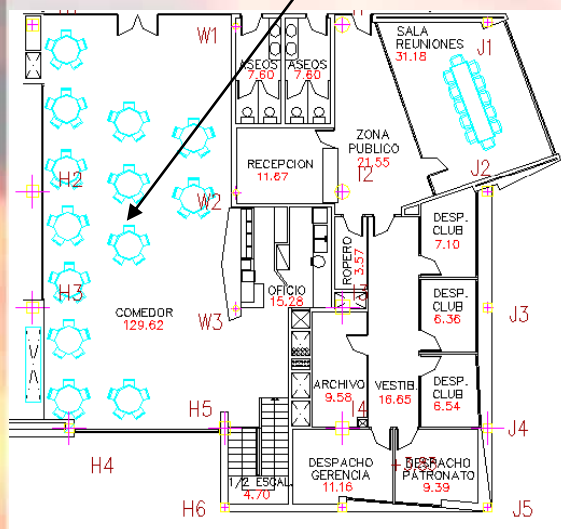
Návrhový požár: plně rozvinutý požár -  $t_{\alpha}$  pro rozvoj požáru

Cíl: požární odolnost ocelového nosníku

Požadavek R90

Požární úsek

Plocha požáru



Compartement - Restaurante\_caso1

File Tools View Help

Form of Compartment:

- Rectangular Floor
- Flat Roof
- Single Pitch Roof
- Double Pitch Roof
- Any Compartment

Number of Walls: 4

Floor Area: 150 m<sup>2</sup>

Height: 5.74 m

Define Layers and Openings

Select Wall: Floor [Define]

Select Walls to Copy to: Ceiling, Wall 1, Wall 2, Wall 3, Wall 4 [Copy]

Copy Openings

Wall	Type	Openings
Floor	1	
Ceiling	1	
Wall 1	2	
Wall 2	3	
Wall 3	4	yes
Wall 4	4	

Forced Ventilation

Smoke Extractors:	Height	m			
0	Diameter	m			
	Volume	m <sup>3</sup> /sec			
	In/Out				

# Ozone – vstupní data požární zatížení

Fire - difisek\_restaurant

File Tools View Help

Fire Curve

NFSC Design Fire  User Defined Fire

Max Fire Area:  m<sup>2</sup>

Fire Elevation:  m Fuel Height:  m

Occupancy	Fire Growth Rate	RHRf [kW/m <sup>2</sup> ]	Fire Load q <sub>f,k</sub> 80% Fractile [MJ/m <sup>2</sup> ]	Danger of Fire Activation
User Defined	150	250	300	1
Description	Fast			Medium

Automatic Water Extinguishing System  $\gamma_{n,1} = 1$   
 Independent Water Supplies (  1  2 )  $\gamma_{n,2} = 1$   
 Automatic Fire Detection by Heat  $\gamma_{n,4} = 0,73$   
 Automatic Fire Detection by Smoke  $\gamma_{n,4} = 0,73$   
 Automatic Alarm Transmission to Fire Brigade  $\gamma_{n,5} = 1$   
 Work Fire Brigade  $\gamma_{n,7} = 0,78$   
 Off Site Fire Brigade  $\gamma_{n,7} = 0,78$   
 Safe Access Routes  $\gamma_{n,8} = 1$

Design Fire Load

Fire Risk Area:  m<sup>2</sup>  $\gamma_{q,1} = 1,42$

Danger of Fire Activation:  $\gamma_{q,2} = 1$

Active Measures:  $\prod \gamma_{n,i} = 0,8541$

$q_{f,d} = \gamma_{q,1} \cdot \gamma_{q,2} \cdot \prod \gamma_{n,i} \cdot m \cdot q_{f,k} = 291,1 \text{ MJ/m}^2$

Combustion

Combustion Heat of Fuel:  MJ/kg

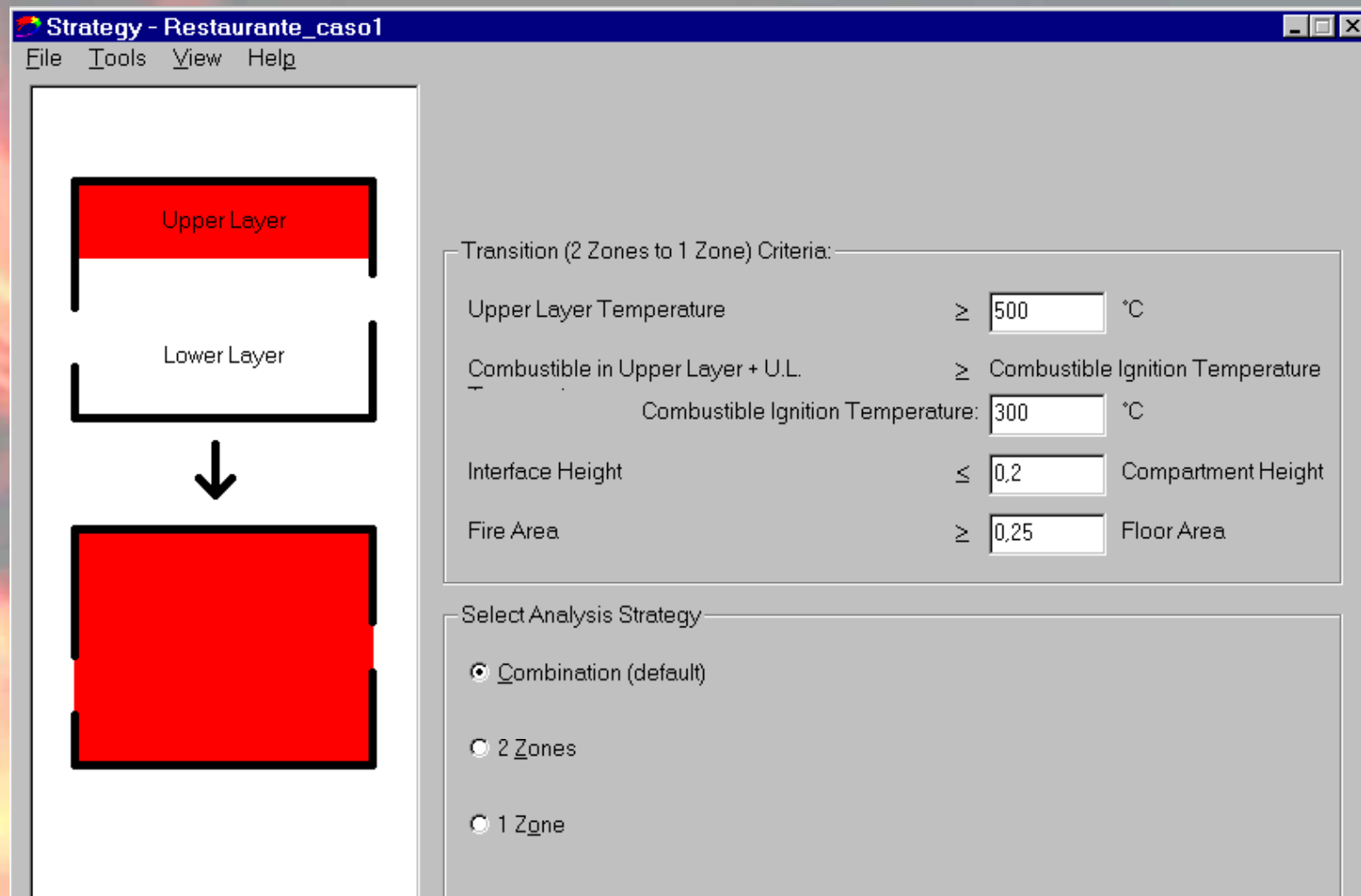
Combustion Efficiency Factor:

Combustion Model:

OK Cancel

# Ozone – vstupní data

## kritéria pro změnu z jedné na dvě zóny



The screenshot shows a software window titled "Strategy - Restaurante\_caso1" with a menu bar (File, Tools, View, Help). On the left, a diagram illustrates the transition from a two-zone fire (Upper Layer and Lower Layer) to a single-zone fire (entire compartment filled). An arrow points from the two-zone diagram to the single-zone diagram.

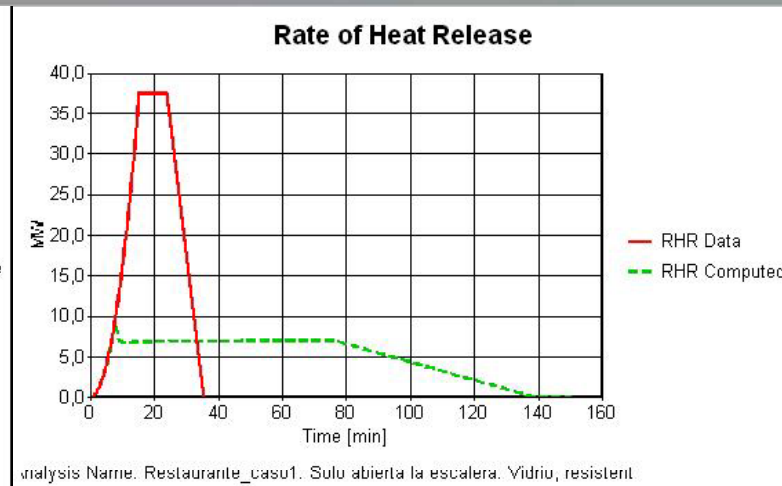
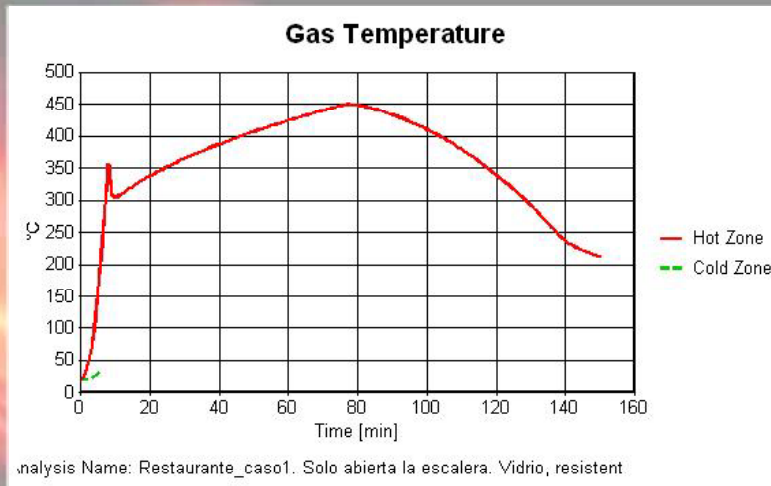
Transition (2 Zones to 1 Zone) Criteria:

Upper Layer Temperature	$\geq$	500	°C
Combustible in Upper Layer + U.L.	$\geq$	Combustible Ignition Temperature	
		Combustible Ignition Temperature:	300 °C
Interface Height	$\leq$	0,2	Compartment Height
Fire Area	$\geq$	0,25	Floor Area

Select Analysis Strategy

- Combination (default)
- 2 Zones
- 1 Zone

# Ozone - výstupy

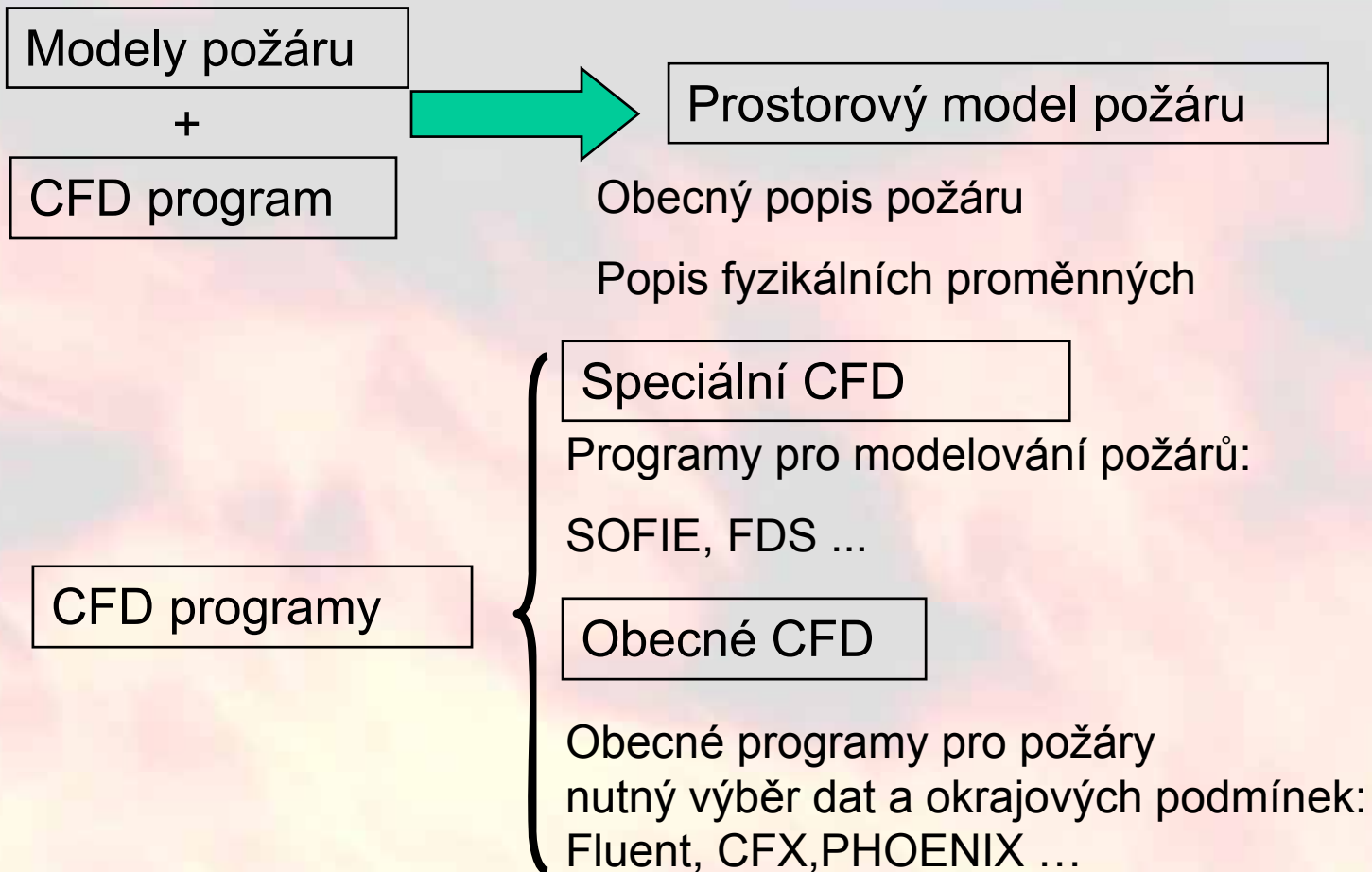


Změna ze 2 zón na 1 zónu: 120''  
(požár řízený ventilací)

# PROSTOROVÉ MODELY



# Prostorové modely



# Prostorové modely - Fluent

Všeobecný popis programu			
Název	Fluent		
Verze	6.1.22	Rok	2004
Země	USA	Jazyk	Anglicky
System	Windows/UNIX		
Autoři	Fluent Inc.		
Organizace	Teplotní model požáru - prostorový		
Oblast použití	Komerční program		
Jak získat	<a href="http://www.fluent.com">www.fluent.com</a>		
Kontakt	Založen na výpočtu rovnováhy hmoty a tepla.		
Formulace	Obecný program CFD		
Krátký popis			

# Fluent - vstupy

The image displays three dialog boxes from the ANSYS Fluent software interface:

- Viscous Model:** Shows various turbulence models. The **k-epsilon Model** is selected, with the **Realizable** option chosen. Under **Options**, **Full Buoyancy Effects** is checked.
- Materials:** Shows the definition for a material named **co**. The **Material Type** is **fluid**. The **Fluid Materials** list includes **co**. The **Mixture** is set to **pdf-mixture**. The **Properties** section includes:
  - Cp (j/kg-k):** piecewise-polynomial
  - Molecular Weight (kg/kgmol):** constant, value: 28.01055
  - Standard State Enthalpy (j/kgmol):** constant, value: -1.105396e+08
  - Standard State Entropy (j/kgmol-k):** constant, value: 197535.7
- Radiation Model:** Shows the **Model** section with **P1** selected.

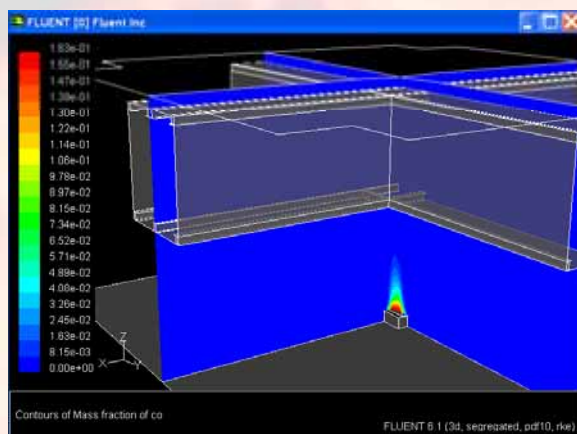
Definice materiálů, fyzikálních modelů a okrajových podmínek, viz nahoře.

# Fluent - výstupy

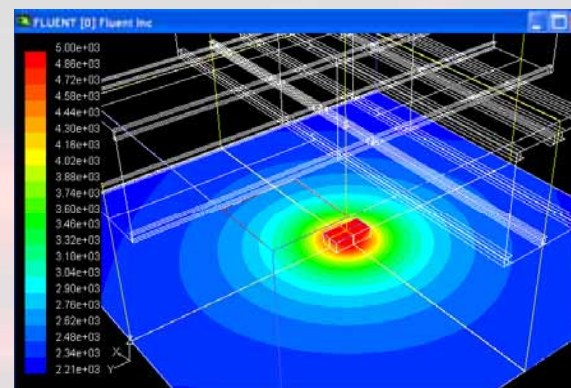
- Uživatelsky vstřícné vstupy a výstupy
- Předpokládá se dobrá znalost požárního návrhu a CFD

Příklady výstupů

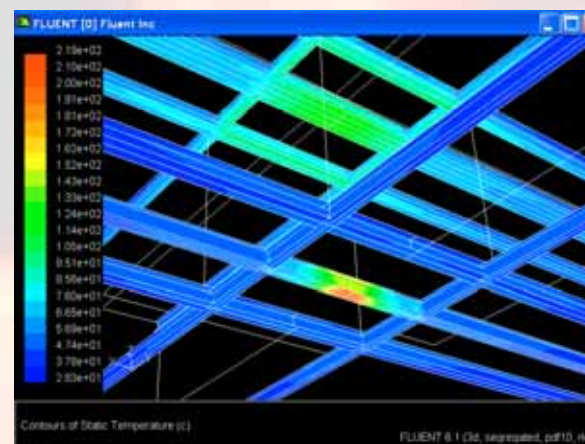
Kouř: koncentrace CO



Hodnoty radiace



Teploty oceli



# MODELY POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

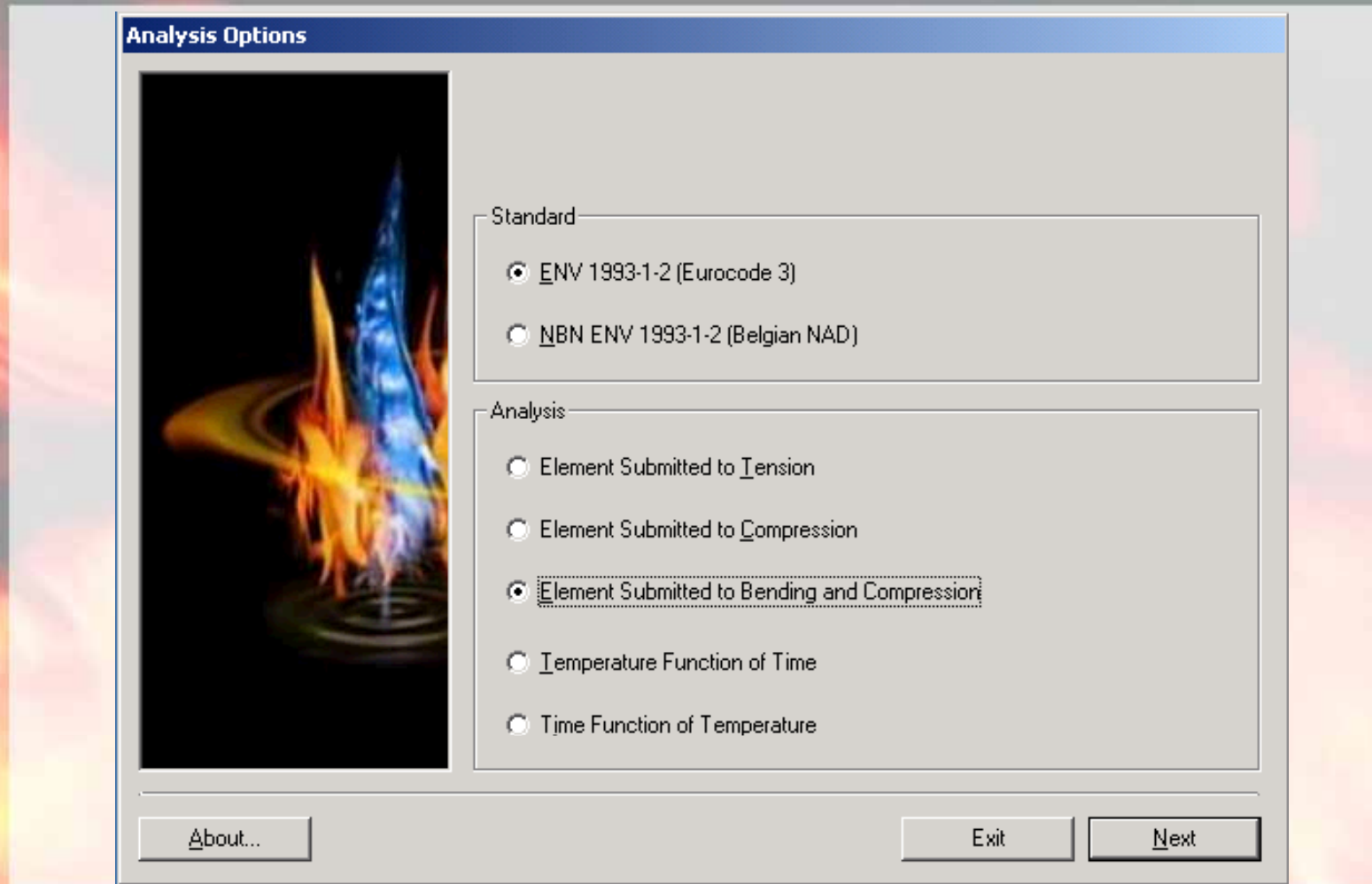
# Modely požární odolnosti

Postup návrhu		Tabulky	Jednoduché metody	Pokročilé metody	
Návrh předpisem	Analýza po prvcích	Výpočet mechanického zatížení a reakcí	Ano	Ano	Ano
	Analýza části konstrukce	Výpočet mechanického zatížení a reakcí	Ne	Ano, pokud jsou dostupné	Ano
	Analýza celé konstrukce	Výběr mechanického zatížení	Ne	Ne	Ano
Návrh popisem chování	Analýza po prvcích	Výpočet mechanického zatížení a reakcí	Ne	Ano, pokud jsou dostupné	Ano
	Analýza části konstrukce	Výpočet mechanického zatížení a reakcí	Ne	Ne	Ano
	Analýza celé konstrukce	Výběr mechanického zatížení	Ne	Ne	Ano

## Jednoduchý model požární odolnosti - Elefir

Všeobecný popis programu			
Název	Elefir		
Verze	2.1	Rok	1998
Země	Belgie	Jazyk	Anglicky
System	Windows	Velikost	8 MB
Autoři	D. Pinteá, L. Mievis, G. Gustin, J. M. Franssen		
Organizace	University of Liege		
Oblast použití	Model požární odolnosti - jednoduchý		
Jak získat	Zdarma – <a href="http://www.ulq.ac.be">www.ulq.ac.be</a>		
Kontakt	University of Liege - <a href="http://www.ulq.ac.be">www.ulq.ac.be</a>		
Formulace	Založen na EN 1993-1-2		
Krátký popis	Výpočet požární odolnosti jednoduchých otevřených průřezů		

# Elefir – hlavní menu



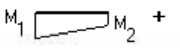




# Elefir – vstupní data

**Loads**

Select Load:

In-plane lateral loads + end moments

$M_1$    $M_2$  +  +  $M_Q$  

Distributed Load     Concentrated Load

$M_Q$  =  kN.m

$M_1$  (can be > or < 0) =  kN.m

$M_2$  (can be > or < 0) =  kN.m

Axial Compression


$N$  =  kN

**Zadání zatížení**

Select Fire Exposure

Fire on Four Sides

Fire on Three Sides




Select Section Protection

No Protection

Contour Encasement

Hollow Encasement



Zadání  
požární  
ochrany

# Elefir - výstupní data

Results Elefir

---

**Data**  
-----

Date : 05/08/2004  
Time : 13:30:06

Calculation following ENV 1993-1-2  
Time function of temperature

Type of Cross-Section : IPE  
Profile : IPE 300  
Area of the cross-section : 53,81 cm<sup>2</sup>  
Critical Temperature : 486 °C

Exposed to Fire on 3 faces  
Temperature-Time Curve : ISO Curve


Type of Protection : Contour Encasement  
==> Section factor A/V = 187.7063 m<sup>-1</sup>  
Type of material : rock/glass wool  
Thickness : 10 mm  
Specific Heat : 850 J/kg.°K  
Thermal Conductivity : 0,04 W/m.°K  
Unit Mass : 150 kg/m<sup>3</sup>

**Results**  
-----

Time/Temperature evolution in the steel section calculated  
by ELEFIR using relation 4.22 of ENV 1993-1-2  
Time [min.] ; Temperature [°C]

0 ; 20
5 ; 43
10 ; 77
15 ; 112
20 ; 147
25 ; 181
30 ; 215
35 ; 247
40 ; 278
45 ; 308
50 ; 337
55 ; 365
60 ; 391
65 ; 416
70 ; 441
75 ; 464
79,9 ; 486

**Temperature Curve**



Modify

IPE 300  
Critical time for 488 °C

exposed on 3 sides, contour encasement

rock/glass wool, thickness: 10 mm

Temperature-time curve

ISO Curve       Hydrocarbon Curve

External Fire Curve       ASTM Curve

Other     

The profile reaches 488 °C after 75.86 minutes  
Section factor : 187.7 m<sup>-1</sup>

The temperature of 486 °C is obtained after 75.86 min.

# Jednoduchý model požární odolnosti - Potfire

Všeobecný popis programu			
Název	Potfire		
Verze	1.11	Rok	2001
Země	Francie	Jazyk	Anglicky
System	Windows	Velikost	15 MB
Autoři	G. Fouquet, G. Tabet, B. Zhao, J. Kruppa		
Organizace	CTICM, CIDECT, TNO		
Oblast použití	Jednoduchý model požární odolnosti		
Jak získat	Zdarma - <a href="http://www.cidect.org">www.cidect.org</a>		
Kontakt	CIDECT - <a href="http://www.cidect.org">www.cidect.org</a>		
Formulace	Podle EN 1994-1-2 příloha G		
Krátký popis	Požární odolnost nechráněných sloupů		

# Potfire – hlavní menu

The screenshot shows the PotFire software interface with the following sections and values:

- Section**
  - Type of section: Circular
  - Dimensions of steel section
    - Diameter: 323.9 mm
    - Wall thickness: 6 mm
- Material characteristics**
  - Yield strength of steel section: 355 N/mm<sup>2</sup>
  - Yield strength of re-bars: 500 N/mm<sup>2</sup>
  - Compressive strength of concrete (cylinder at 28 days): 30 N/mm<sup>2</sup>
- Eccentricity of the load**
  - Eccentricity | to buckling axis: 0 mm
- Reinforcement bars**
  - By nr of bars (selected) / By %
  - Re-bars : #: 8 / 12 mrr
  - Concrete covering from rebars axis: 20 mrr
  - Equal to: 1184191 %
- Buckling length**
  - Buckling length: 3.0 m
- Calculation of**
  - Ultimate load (selected) / Fire resistance duration
  - Fire duration: 60 min
- Result**
  - Non-dimensional slenderness: 4140.0000
  - Ultimate load: 1582 kN

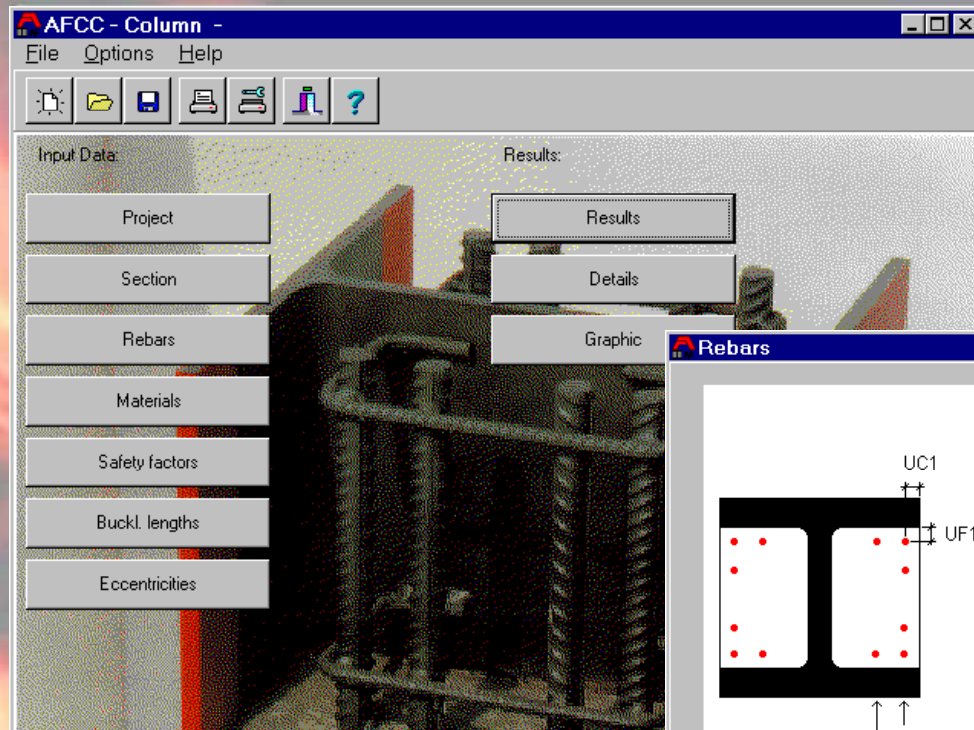
Annotations on the image:

- 1°: A large orange bracket on the left side of the interface, spanning from the Section section down to the Buckling length section.
- 2°: An orange bracket on the right side, spanning from the Material characteristics section down to the Eccentricity of the load section.
- 3°: An orange bracket on the right side, spanning from the Calculation of section down to the Result section.
- 4°: An orange bracket on the right side, spanning from the Result section down to the bottom of the interface.

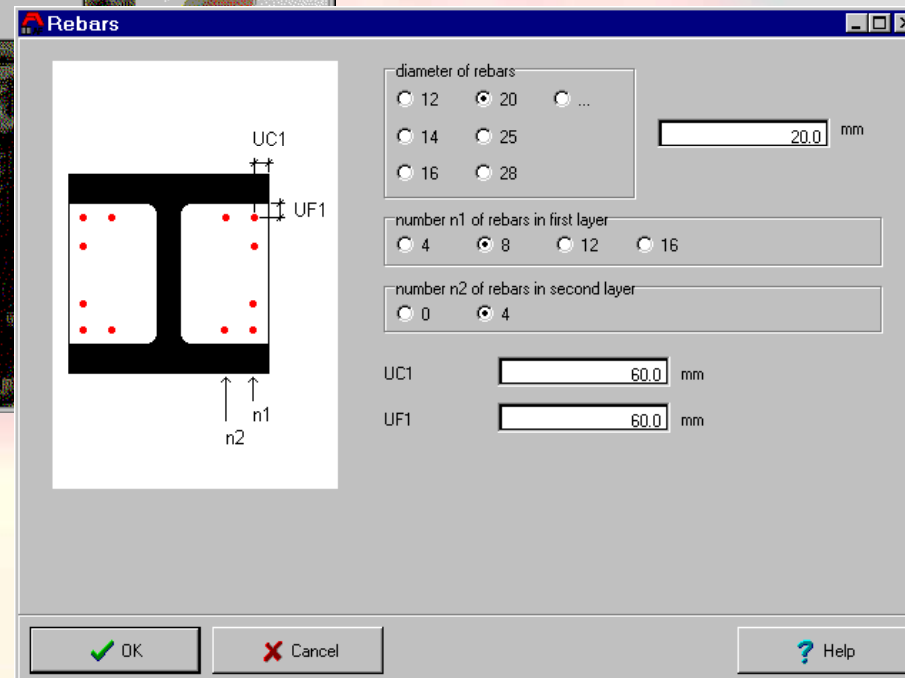
# Jednoduchý program pro požární odolnost ocelobetonového sloupu - AFCC

Všeobecný popis programu			
Název	AFCC		
Verze	3.06	Rok	2004
Země	Lucembursko	Jazyk	Anglicky
System	Windows	Velikost	2.5 MB
Autoři	H. Colbach		
Organizace	Arcelor LCS Research Centre		
Oblast použití	Zjednodušený model požární odolnosti		
Jak získat	Zdarma – <a href="http://www.sections.arcelor.com">www.sections.arcelor.com</a>		
Kontakt	Arcelor ASC: <a href="mailto:asc.tecom@arcelor.com">asc.tecom@arcelor.com</a>		
Formulace	Založen na EN 1994-1-2		
Krátký popis	Požární návrh ocelobetonových sloupů		

# AFCC – hlavní menu a vstupy



Vstupní obrazovka



Výztuž

# AFCC - výstupy

Výsledky

Textový výstup

**Results**

Ultimate loads [kN]

	axial	axial	eccentrically	eccentrically	eccentrically
	weak axis	strong axis	weak axis	strong axis	biaxial
eccent. [mm]			0.00	0.00	
Service	6403	7256	6403	7256	6403
R 30	5352	5708	5352	5708	5352
R 60	4005	4311	4005	4311	4005
R 90	3019	3277	3019	3277	3019
R 120	1872	2059	1872	2059	1872

Warnings

Number or diameter of the re-bars too high for design at room temperature. Percentage of the reinforcement = 4.16 %  
 0.3 % < allowed percentage < 4 % (ENV 1994-1-1,4.8.3.1 and 4.8.2.5)  
 4 % assumed for the calculation at room temperature  
 Reduced diameter of re-bars for calculation at room-temperature = 19.62 mm

OK Help

**Details**

Project

Project-Name: DIFISEK  
 Project-Number: Example  
 Position-Name: AFCC - Example  
 Position-Number: 001  
 User: DIFISEK  
 Comment: Example of use  
 created: 5/8/04  
 modified last: 5/8/04

Warnings

Number or diameter of the re-bars too high for design at room temperature. Percentage of the reinforcement = 4.16 %  
 0.3 % < allowed percentage < 4 % (ENV 1994-1-1,4.8.3.1 and 4.8.2.5)  
 4 % assumed for the calculation at room temperature  
 Reduced diameter of re-bars for calculation at room-temperature = 19.62 mm

Input values:

Steel-Profile: HE 360 A  
 h: 350 mm

OK Help

**Graphic**

Steel-Profile: HE 360 A  
 Rebars: 12 x d = 20 mm

OK ?

Podrobnosti

# Jednoduchý model požární odolnosti - AFCB

Všeobecný popis programu			
Název	AFCB		
Verze	3.07	Rok	2004
Země	Lucembursko	Jazyk	Anglicky
System	Windows	Velikost	3 MB
Autoři	H. Colbach		
Organizace	Arcelor LCS Research Centre		
Oblast použití	Jednoduchý požární návrh		
Jak získat	Zdarma - <a href="http://www.sections.arcelor.com">www.sections.arcelor.com</a>		
Kontakt	Arcelor ASC: <a href="mailto:asc.tecom@arcelor.com">asc.tecom@arcelor.com</a>		
Formulace	Založen na EN 1994-1-2		
Krátký popis	Požární návrh ocelobetonových nosníků		



# AFCB – hlavní menu a vstupy



Vstupní obrazovka

Výztuž

z1  mm    z3  mm  
z2  mm    c1  mm

Diameter of stirrups  
 6    8    10    12    14    16

Rebars in row 1 (top)

Rebars in row 2 (middle)

Rebars in row 3 (bottom)

Consider rebars in profile for calc. of negative moments

Upper rebar section in slab  cm<sup>2</sup>/m    udo  mm  
Lower rebar section in slab  cm<sup>2</sup>/m    udu  mm

Example: 'd20 40 3xd12 d16' would mean: Start at the outside with a rebar of 20 mm, let 40 mm of space, place a triple rebar of 12 mm, let minimum space and place a rebar of 16 mm.

# AFCB - výstupy

Výsledky

Textový výstup

**Results**

Ultimate plastic moments and shear forces

	Ultimate positive	Ultimate negative	Ultimate Shear
	Moments M+ [kNm]	Moments M- [kNm]	Forces T.ult [kN]
cold	1748.31	858.47	1221.19
R60	1376.58	518.56	1211.41

Calculation of fire resistance class under given load  
Calculation type: Calculation of section resistance

Warnings

OK Help

**Details**

Project

Project-Name: DIFISEK  
Project-Number: Example  
Position-Name: 001  
Position-Number: 001  
User: DIFISEK  
Comment: Example of use  
created: 5/8/04  
modified last: 5/8/04

Input values:

Steel-Profile: IPE 600

h: 600 mm  
b: 220 mm  
t.w: 12 mm  
t.f: 19 mm  
r: 24 mm  
b\*: 220 mm

Concrete slab  
Type of slab: Cast in place slab  
Orientation of joints or ribs: perpendicular to beam-axis

OK Help

**Graphic**

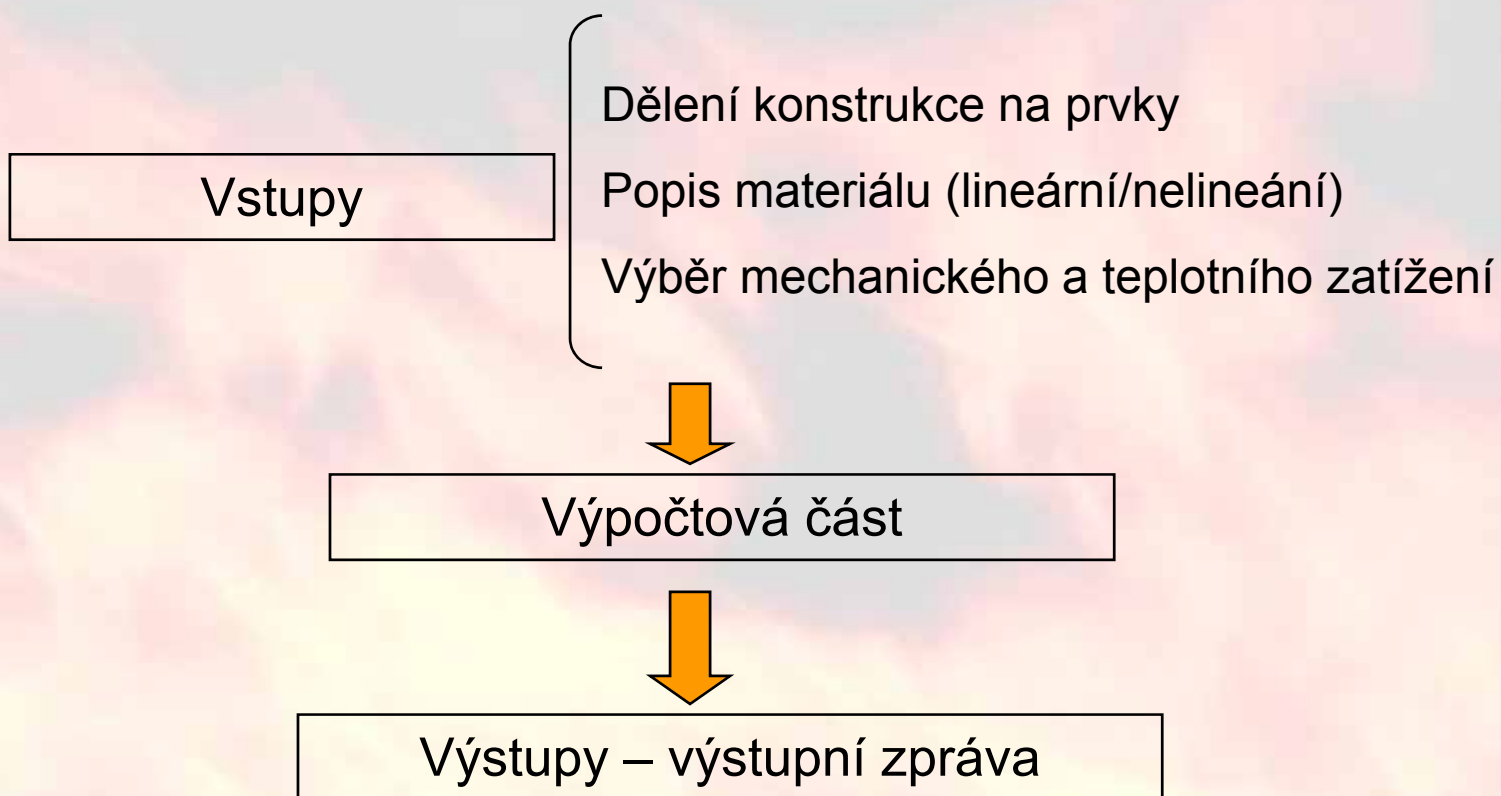
Steel-Profile: IPE 600  
Cast in place slab  
Orientation of joints or ribs: perpendicular to beam-axis

OK Section Hogging-cold Sagging-cold  
Moments Hogging-fire Sagging-fire Help

Grafické výstupy

# Pokročilé výpočtové modely

Tři části výpočtu při použití pokročilých výpočtových modelů



## Pokročilý výpočtový model - Safir

Všeobecný popis programu			
Název	Safir		
Verze	9.8	Rok	2002
Země	Belgie	Jazyk	Anglicky
System	Fortran/Visual Basic	Velikost	3,4 MB
Autoři	J. M. Franssen		
Organizace	University of Liège		
Oblast použití	Pokročilý požární model		
Jak získat	Komerční program		
Kontakt	<a href="mailto:JM.Franssen@ulq.ac.be">JM.Franssen@ulq.ac.be</a>		
Formulace	Metoda konečných prvků		
Krátký popis	Program pro návrh konstrukcí při požáru metodou konečných prvků.		

## Pokročilý výpočtový model - ANSYS

Všeobecný popis programu			
Název	ANSYS		
Verze	8.1	Rok	2003
Země	USA/VB	Jazyk	Anglicky
System	-----	Velikost	----
Autoři	-----		
Organizace	ANSYS Inc.		
Oblast použití	Pokročilý model požární odolnosti		
Jak získat	Komerční program		
Kontakt	Ansys – <a href="http://www.ansys.com">www.ansys.com</a>		
Formulace	Metoda konečných prvků		
Krátký popis	Obecný program na návrh konstrukcí		

## Pokročilý výpočtový model - Abaqus

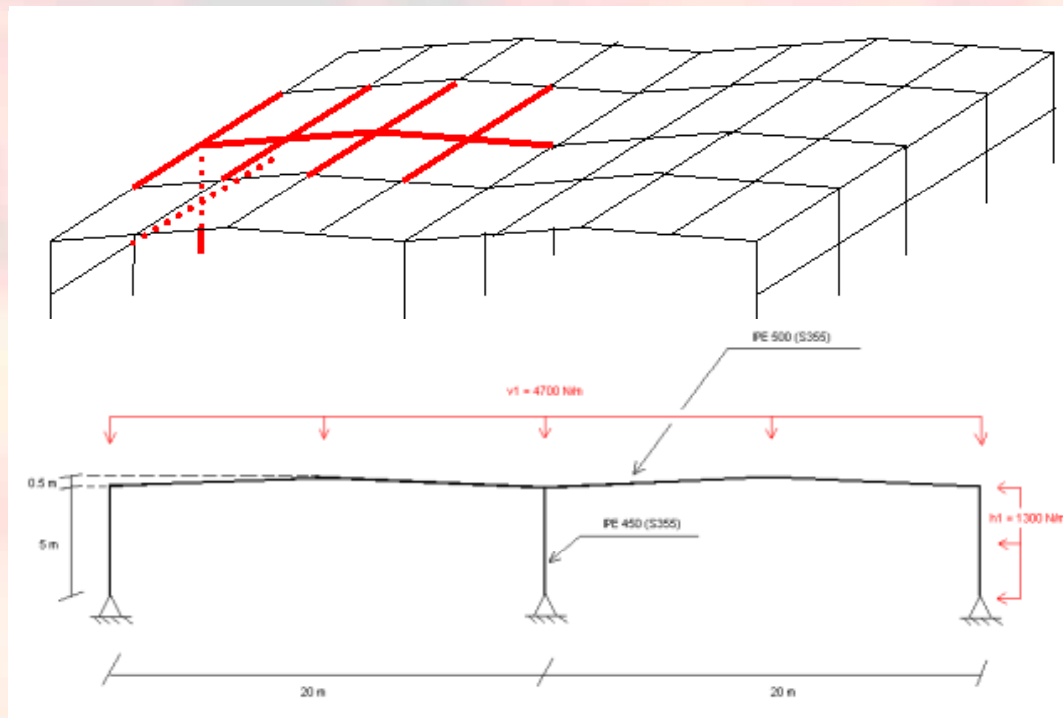
Všeobecný popis programu			
Název	Abaqus		
Verze	6.3	Rok	2003
Země	USA	Jazyk	Anglicky
System	MS-DOS	Velikost	----
Autoři	Hibbitt, Karlsson a Sorensen		
Organizace	ABAQUS Inc.		
Oblast použití	Pokročilý model požární odolnosti		
Jak získat	Komerční program		
Kontakt	Abaqus – <a href="http://www.abaqus.com">www.abaqus.com</a>		
Formulace	Metoda konečných prvků		
Krátký popis	Program pro obecný návrh konstrukcí		

# SAFIR/ANSYS/ABAQUS – případová studie

**Scénář:** požár v průmyslové hale

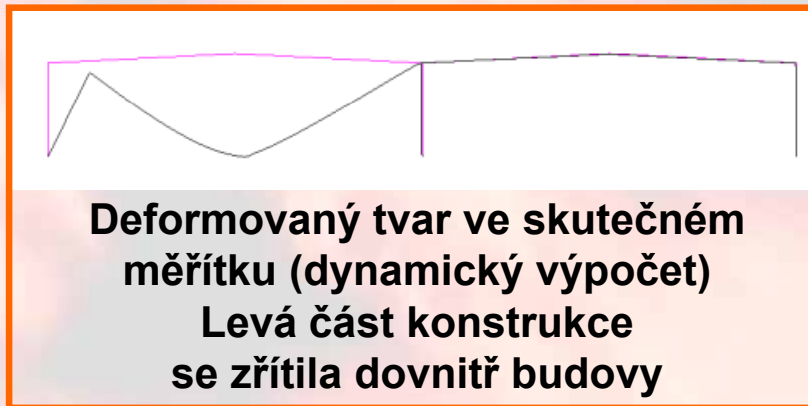
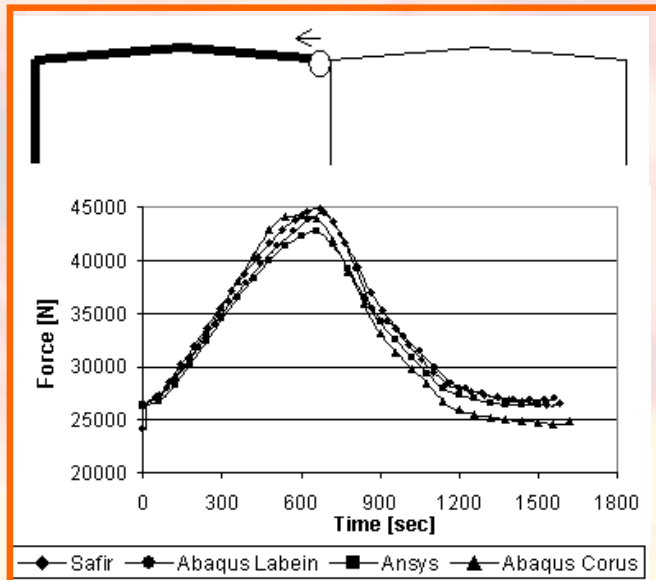
**Požární křivka:** nominální normová křivka

**Cíl:** definice požární odolnosti konstrukce a vliv požárem zasažené části na nezasaženou konstrukci



# SAFIR/ANSYS/ABAQUS - případová studie

2D

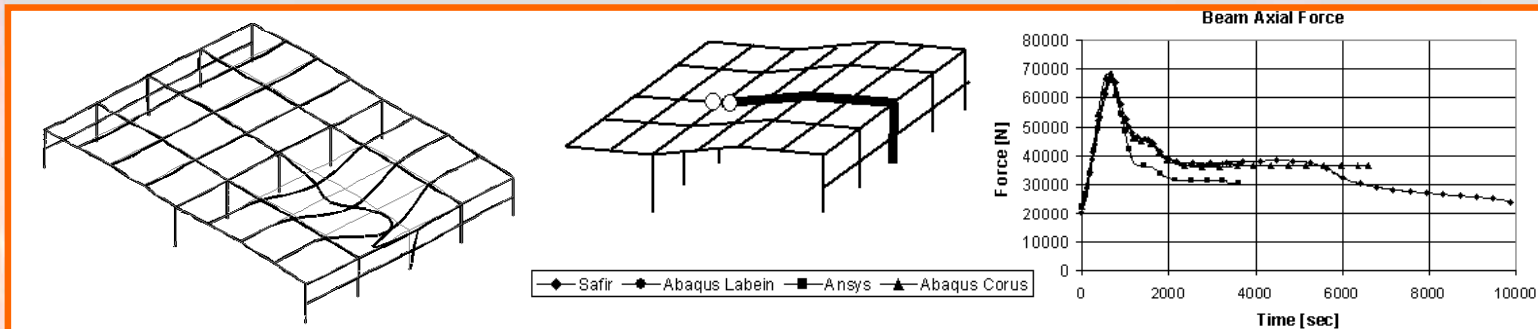


Osová síla – menší než od větru při mezním stavu únosnosti



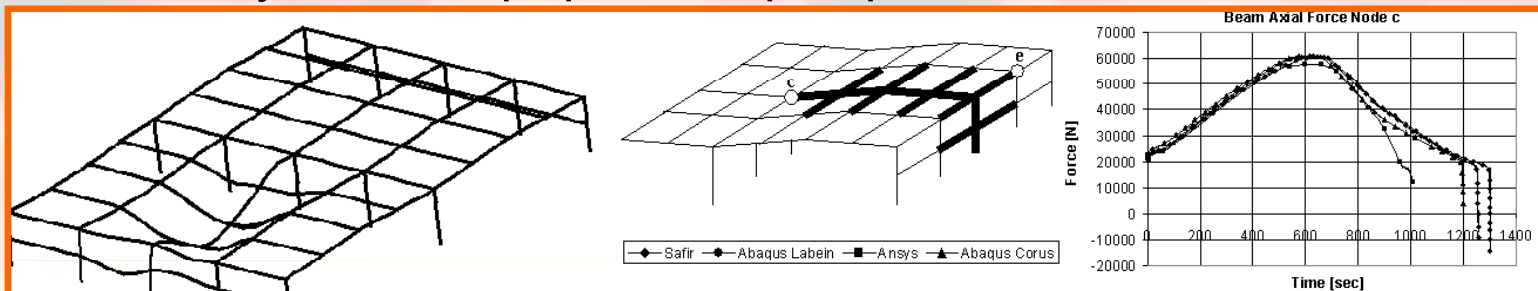
# SAFIR/ANSYS/ABAQUS - případová studie

## Prostorový model – případ uvolnění vaznic



**Deformace zvětšeny 10 x – vaznice zajišťují rám vystavený požáru**

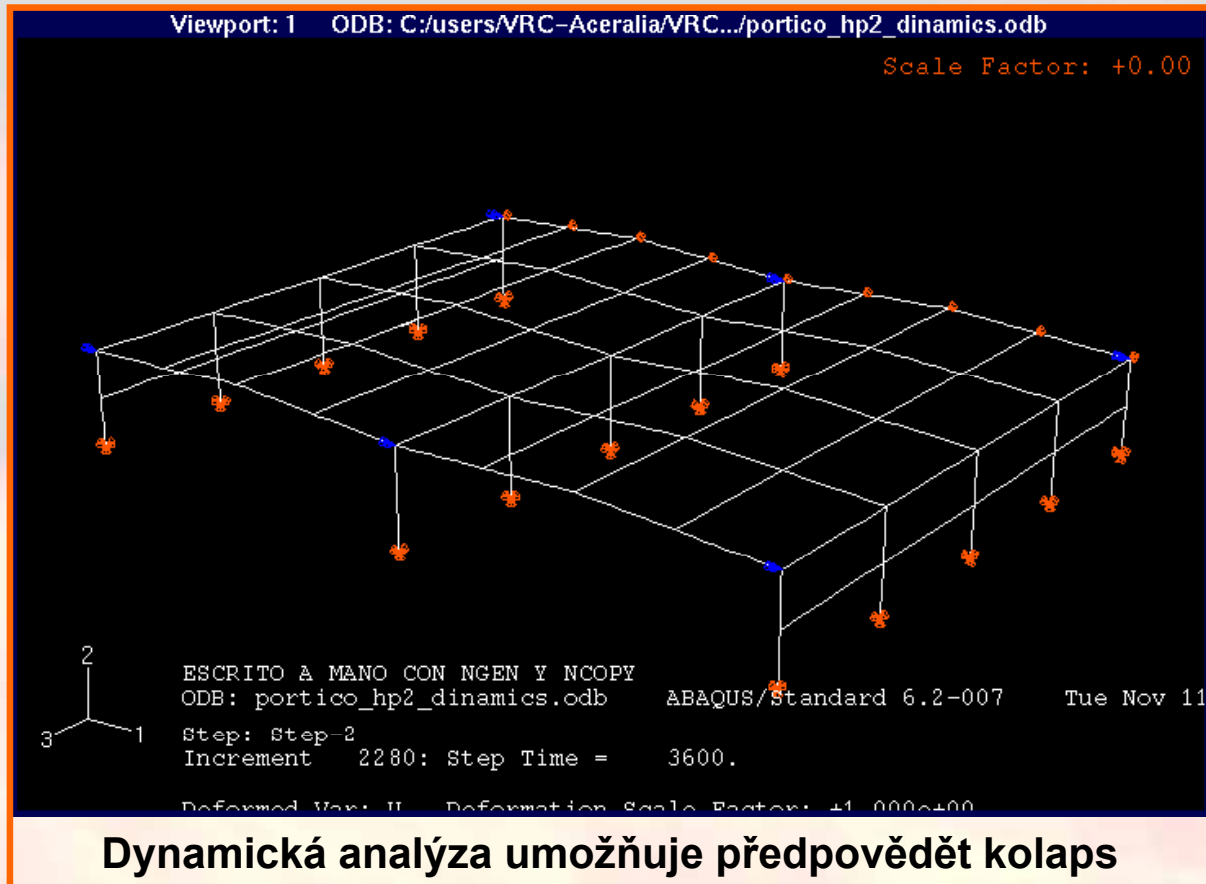
## Prostorový model – případ se spolupůsobením vaznic



**Deformace nejsou zvětšeny  
Osová síla**

# SAFIR/ANSYS/ABAQUS - případová studie

Prostorový model – s více než jedním rámem bez vaznic



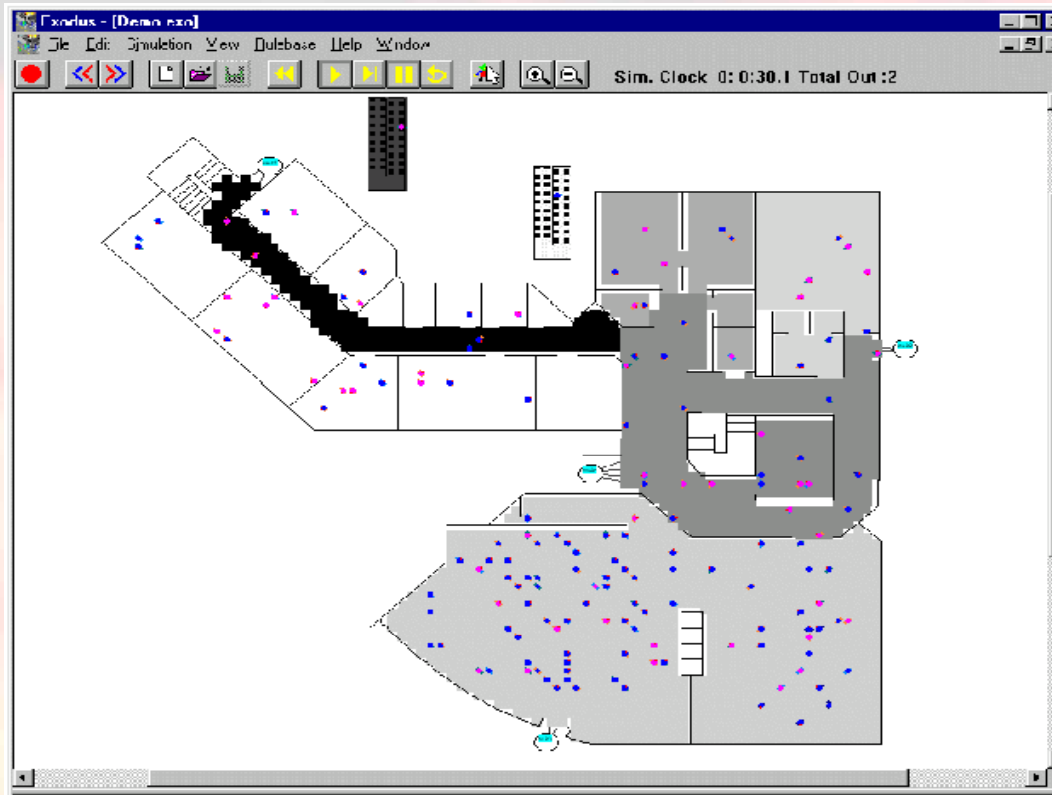
# MODELY ÚNIKU A ODEZVY ČIDEL

## Modely úniku - Exodus

Všeobecný popis programu			
Název	Exodus		
Verze	4.0	Rok	2004
Země	VB	Jazyk	Anglicky
System	Windows	Velikost	-----
Autoři	E. Galea, St. Gwyne, S. Blake a L. Filippidis		
Organizace	University of Greenwich		
Oblast použití	Model úniku		
Jak získat	Komerční – <a href="http://www.fseg.gre.ac.uk">www.fseg.gre.ac.uk</a>		
Kontakt	<a href="mailto:E.R.Galea@greenwich.ac.uk">E.R.Galea@greenwich.ac.uk</a>		
Formulace	-----		
Krátký popis	Model úniku, který je založený na chování osob		

# EXODUS – úroveň bezpečnosti při evakuaci

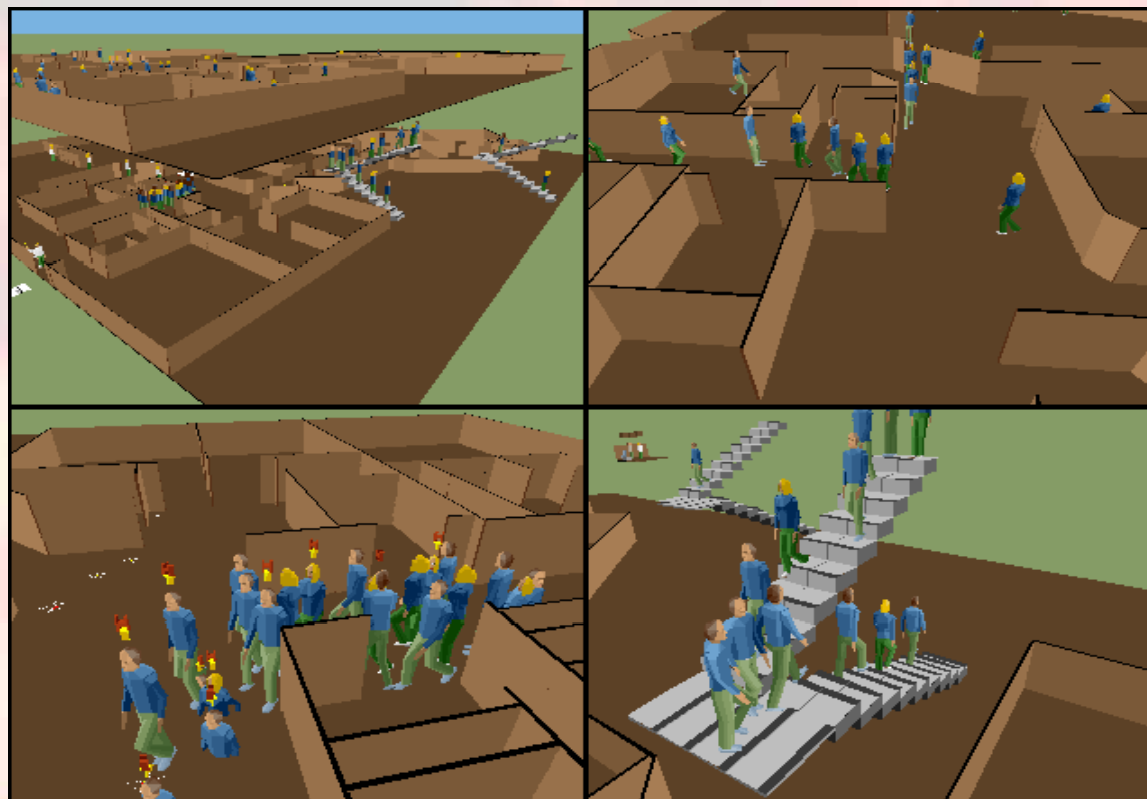
- Simulace dovoluje uživateli určit úroveň bezpečnosti při evakuaci



# EXODUS – grafický model úniku

Výsledky:

Simulace v postprocesoru VR-EXODUS



## Model odezvy detektorů - Jet

Všeobecný popis programu			
Název	Jet		
Verze	1.0	Rok	1999
Země	U.S.A	Jazyk	Anglicky
System	Windows	Velikost	4 MB
Autoři	W. D. Davids		
Organizace	NIST(National Institute of Standards and Technology)		
Oblast použití	Model odezvy čidel		
Jak získat	Volně – <a href="http://www.fire.nist.gov">www.fire.nist.gov</a>		
Kontakt	NIST – <a href="http://www.fire.nist.gov">www.fire.nist.gov</a>		
Formulace	Zónový model program LAVENT Algoritmus na stanovení teploty plamenů a tloušťky vrstvy kouře		
Krátký popis	Reakce sprinklerů, doba aktivace		

# Jet – hlavní menu a vstupní data

The screenshot displays the JET software interface with several key sections highlighted by red boxes and labeled with green text:

- Požární úsek (Fire Section):** Includes Room Geometry (Room Length: 11.52 m, Room Width: 9.35 m, Ceiling Height: 5.12 m, Curtain Length: 1.50 m, Curtain Height: 2.90 m) and Ceiling Properties (INSULATED METAL DECK, Th. Cond.: 1,50E-01, Ht. Cap.: 1,16E+03, Density: 1,05E+03, Ceiling Thickness: 0,10).
- Vlastnosti sprinklerů (Sprinkler Properties):** A table of Sprinkler Links with columns for Link #, Rad. Dist. (m), RTI sqrt(m.s), Fuse Temp (°C), Below Ceiling, and C-factor sqrt(m/s).
- Ventilace (Ventilation):** Vent Properties section including a table for Vent #, Vent Area (sq m), and Link #, and a section for Forced Ventillation with input fields for Air Flow (m3/s), Temp (°C), and Time (s).
- Návrhový požár (Design Fire):** Fire Properties (Ambient Temp: 20,00 °C, Fire Height: 1,00 m, Fire Diameter: 255,00 m) and Fire Input table with columns for Seg. #, Time (s), HRR (kW), and Rad. Frac. (<1.0).
- Parametry (Parameters):** Solver Inputs section with parameters like G.S. Tol., DDRIVE Tol., SOLVER Type, Flux Update Int. (s), Smallest Value, and # Ceiling Seg.



# PROGRAMY V ČEŠTINĚ

# Programy v češtině

Volně dostupné programy

- **Výpočet teploty v požárním úseku**  
teplota plynů je stanovena parametrickou teplotní křivkou
- **Přestup tepla do chráněného a nechráněného prvku**  
teplota konstrukce je stanovena přírůstkovou metodou
- **Posudek požární odolnosti prvku**  
prvek je posouzen podle EN 1993-1-2

volně ke stažení na

[www.access-steel.cz/page-nastroje-pro-navrhovani](http://www.access-steel.cz/page-nastroje-pro-navrhovani)

Komerční programy

- **Fin 10 - Ocel Požár** [www.fine.cz](http://www.fine.cz)

# Výpočet teploty v požárním úseku pomocí parametrické teplotní křivky

Steelbiz - Parametric T-T curve [krivka1.ttc]

Soubor Nápověda

Vlastnosti stěn

Přidat   
 Vložit   
 Odstranit ...   
 Výška stěn  [m]

O/4	Začátek		Konec		Materiál			Otvor	
	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [J/kg/K]	$\lambda$ [W/m/K]	b [m]	h [m]
▶ 1	0.000	0.000	10.000	0.000	1300.0	2200.00	0.15	3.000	1.600
2	10.000	0.000	10.000	5.000	1300.0	2200.00	0.15	0.000	0.000
3	10.000	5.000	0.000	5.000	1300.0	2200.00	0.15	0.000	0.000
4	0.000	5.000	0.000	0.000	1300.0	2200.00	0.15	0.000	0.000

Vlastnosti materiálu podlahy

Hustota  $\rho$   [kg/m<sup>3</sup>]  
 Měrné teplo c  [J/kg/K]  
 Tepelná vodivost  $\lambda$   [W/m/K]

Vlastnosti materiálu stropu

Hustota  $\rho$   [kg/m<sup>3</sup>]  
 Měrné teplo c  [J/kg/K]  
 Tepelná vodivost  $\lambda$   [W/m/K]

Ostatní data

Doba rozvoje požáru  $t_{im}$   [min]  
 Charakteristická hustota požárního zatížení na jednotku podlahové plochy  $q_f, k$   [MJ/m<sup>2</sup>]  
 Součinitel vlivu velikosti požárního úseku na nebezpečí vzniku požáru  $\delta_{q1}$   [-]  
 Součinitel vlivu druhu provozu na nebezpečí vzniku požáru  $\delta_{q2}$   [-]  
 Součinitel vlivu aktivních protipožárních opatření  $\delta_n$   [-]

Výsledky

Výpočet proběhl bez chyb.

Výsledkem výpočtu jsou hodnoty parametrů, určujících parametrickou teplotní křivku pro daný požární úsek podle ČSN EN 1991-1-2, Přílohy A a E. Hodnoty parametrů jsou následující:

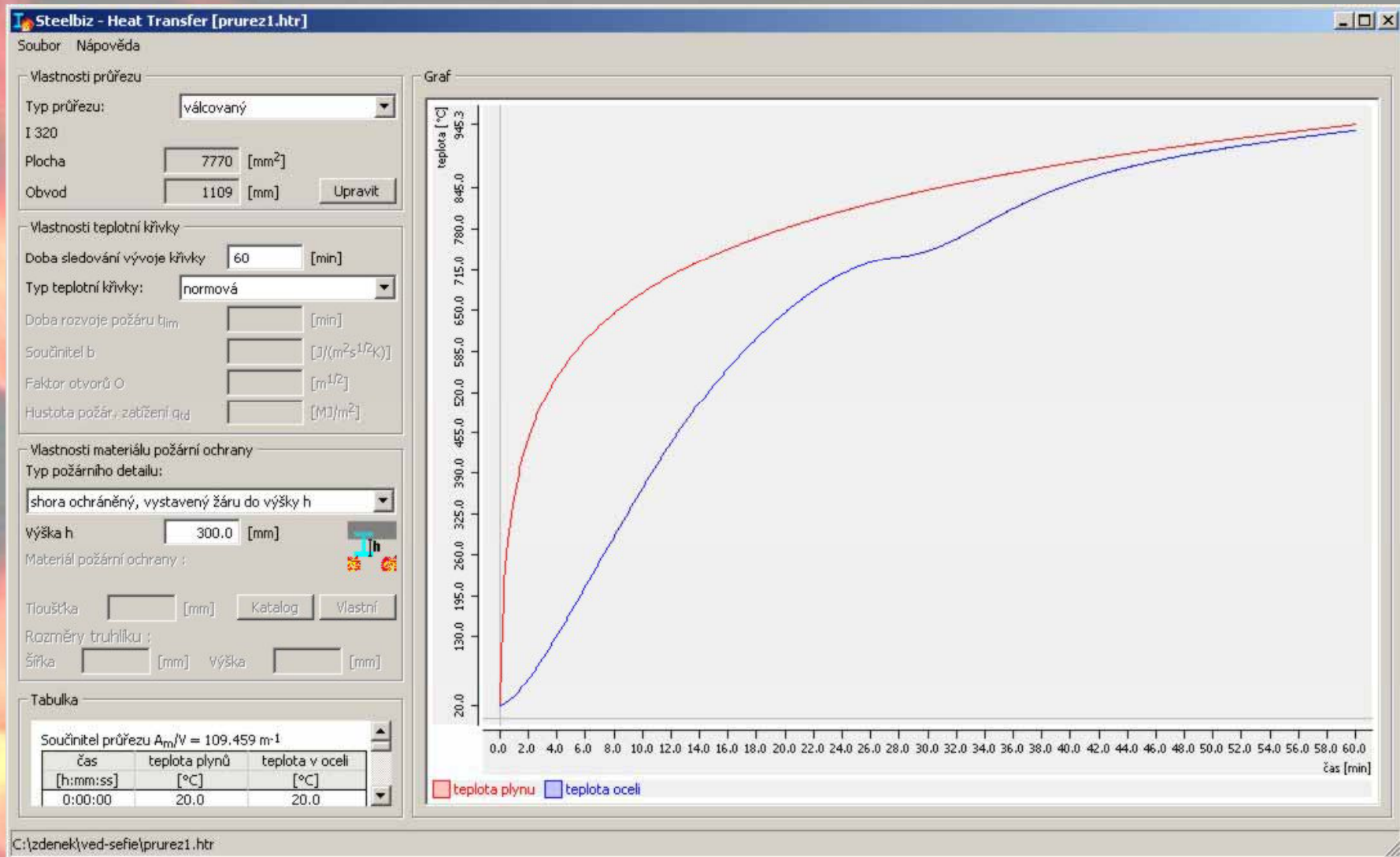
C:\zdenek\ved-sefie\krivka1.ttc

Půdorys požárního úseku

Graf

čas [min]	teplota [°C]
0.0	20.0
8.5	800.0
17.0	950.0
25.5	1000.0
34.0	1070.4
42.5	950.0
51.0	800.0
59.5	650.0
68.0	500.0
76.5	350.0
85.0	250.0
91.4	20.0

# Výpočet teploty průřezu



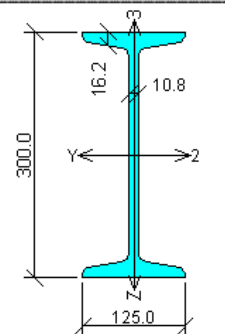
# Výpočet požární odolnosti průřezu

Access Steel - Požární odolnost [C:\zdenek\ved-sefie\PozarniOdolnost\I300.frs\*]

Soubor Úpravy Data Nastavení Nápoveda

Dílec Rez Odstran

I300  
Rez 1



Posouzení rezu: **VYHOVUJE** Doba požární odolnosti: 21 min; Zat. případ 1.

Rozhodující zatežovací případ: Zat. případ 1  
 Třída průřezu: 1  
 Kritická teplota: 693.5°C  
 Posouzení při kritické teplotě:  
 Vnitřní síly: N = 0.000 kN; My = 64.000 kNm; Mz = 0.000 kNm  
 Posudek nejnepriznivější kombinace tahu a ohybu:  
 Únosnosti: My\_R = 64.000 kNm  
 $| 0.000 + 1.000 + 0.000 | = 1$  **Rozhoduje**  
 Doba požární odolnosti: 20 min, 45 s > 15 min **Vyhovuje**  
 Průřez vyhovuje

Průřez, Materiál:  
**I 300**  
 EN 10210-1 : S 235

Parametry požární odolnosti: Mezní doba požární odolnosti: 15 [min]

Teplotní křivka: Typ křivky: Normová teplotní křivka

Parametry protipožární ochrany: Typ požárního detailu: Shora ochráněný; Požárne ochranný materiál: (nezadává se)

Zatežovací případy - vnitřní síly  
 Síly jsou zadávány k osám dílce a ve výpočtu se přepočítávají podle natočení průřezu

+	-	*	Název Z.P.	II.rád	N:	kN	M <sub>2</sub> :	64.000	kNm	Q <sub>3</sub> :	kN	M <sub>3</sub> :	kNm	Q <sub>2</sub> :	kN	T <sub>y</sub> :	kNm	T <sub>z</sub> :	kNm	B:	kNm <sup>2</sup>
▶			Zat. případ 1																		

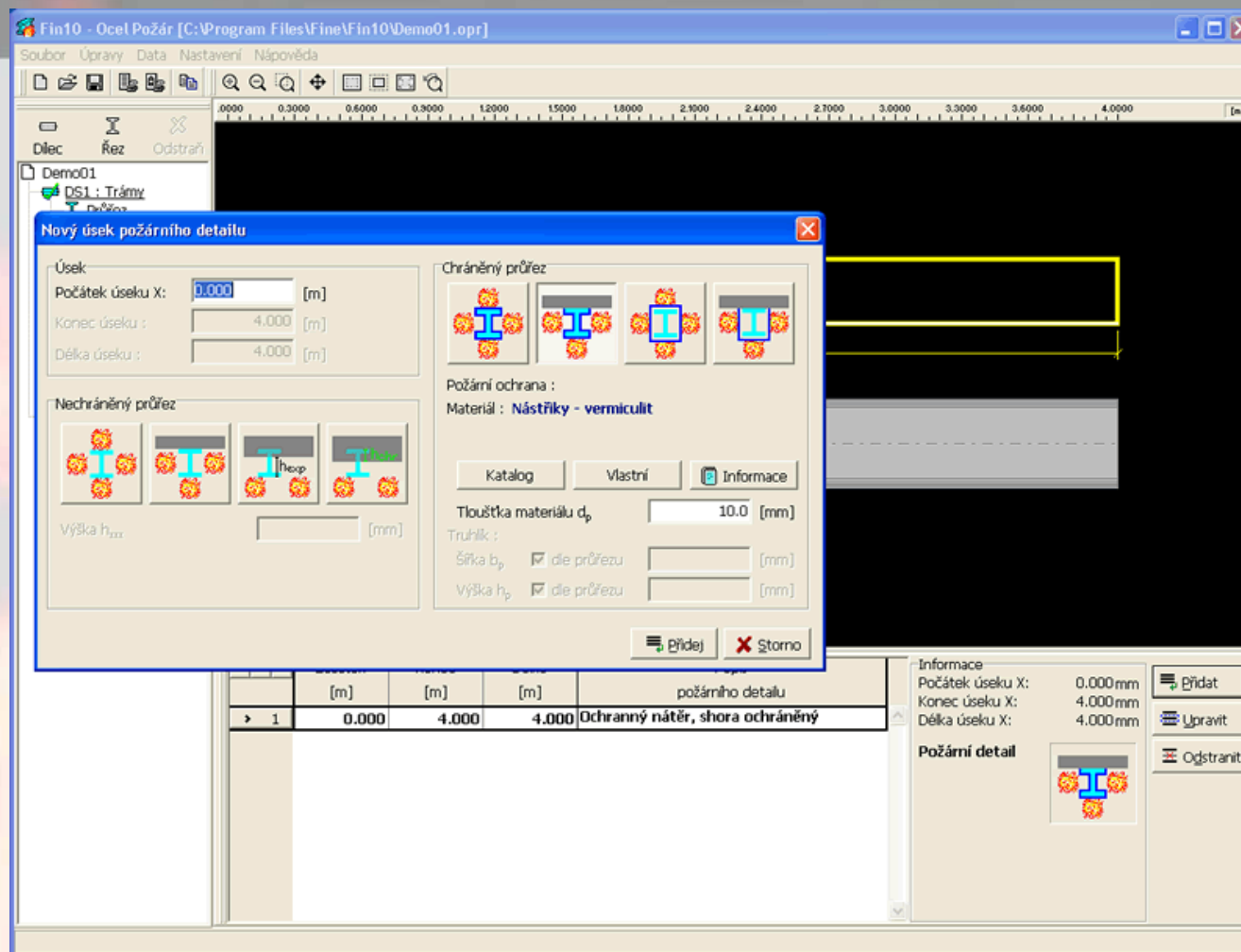
Délka dílce: 7.000 [m]

Parametry výpočtu:  Počítat se vzperem;  Počítat s klopením;  Váper pouze Y, Z

Parametry vzperu: L<sub>z</sub> = (7.000) m; L<sub>oz</sub> = (- ne -); k<sub>z</sub> = 1.000

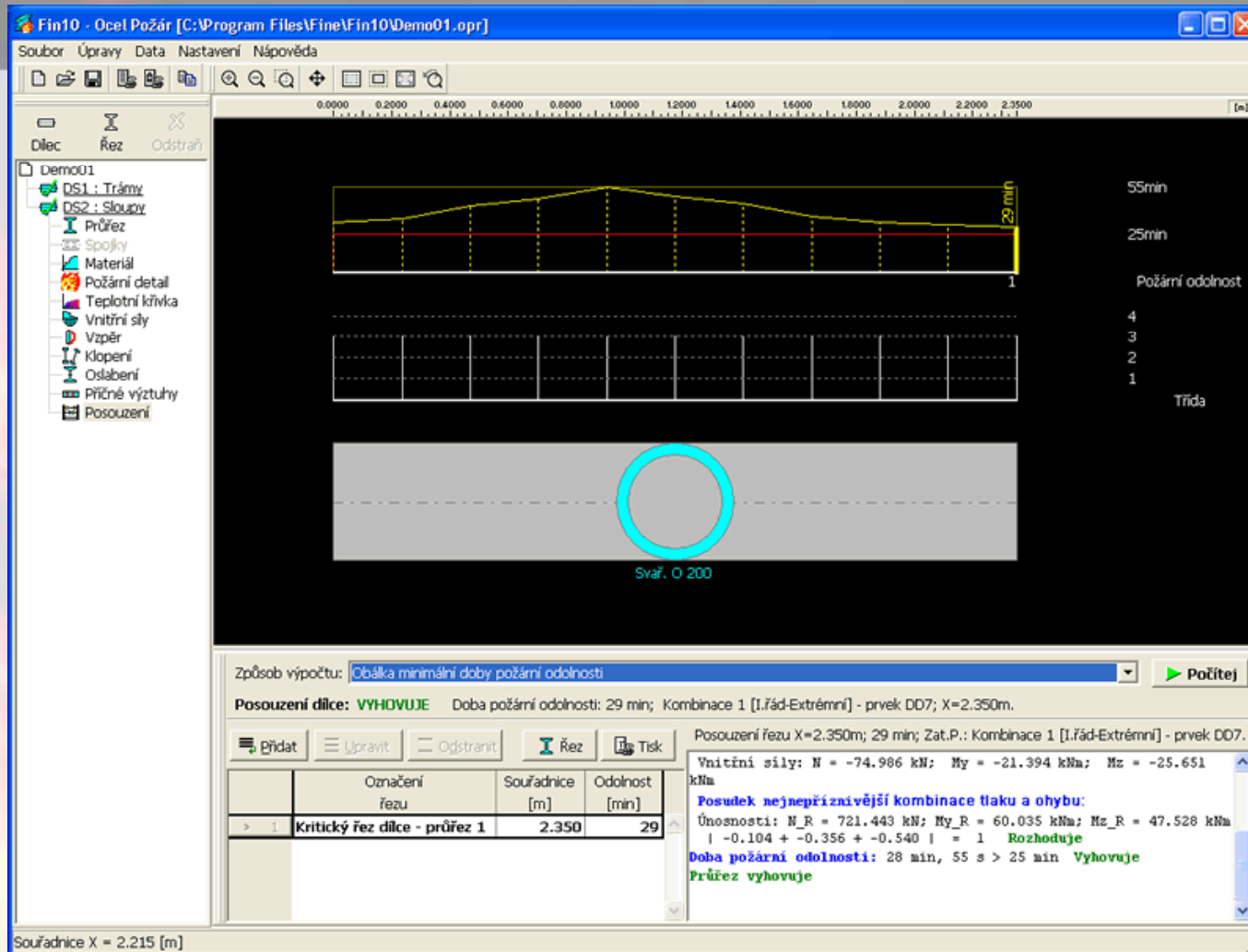
Parametry klopení:  Klopení jednotlivě; l<sub>z1</sub> = (- ne -); k<sub>y</sub> = (nezadáno); l<sub>y1</sub> = (nezadáno); k<sub>z</sub> = (nezadáno)

# Program Fin10 - Ocel Požár - vstupy



Zadávání protipožární ochrany

# Program Fin10 - Ocel Požár - výstupy



Výstup - požární odolnost

# Děkuji za pozornost

wald@fsv.cvut.cz

URL: [fire.fsv.cvut.cz/difisek](http://fire.fsv.cvut.cz/difisek)



Část 4: Programy pro požární návrh