



ΜΕΡΟΣ 4

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

Σκοπός της σχεδίασης

R

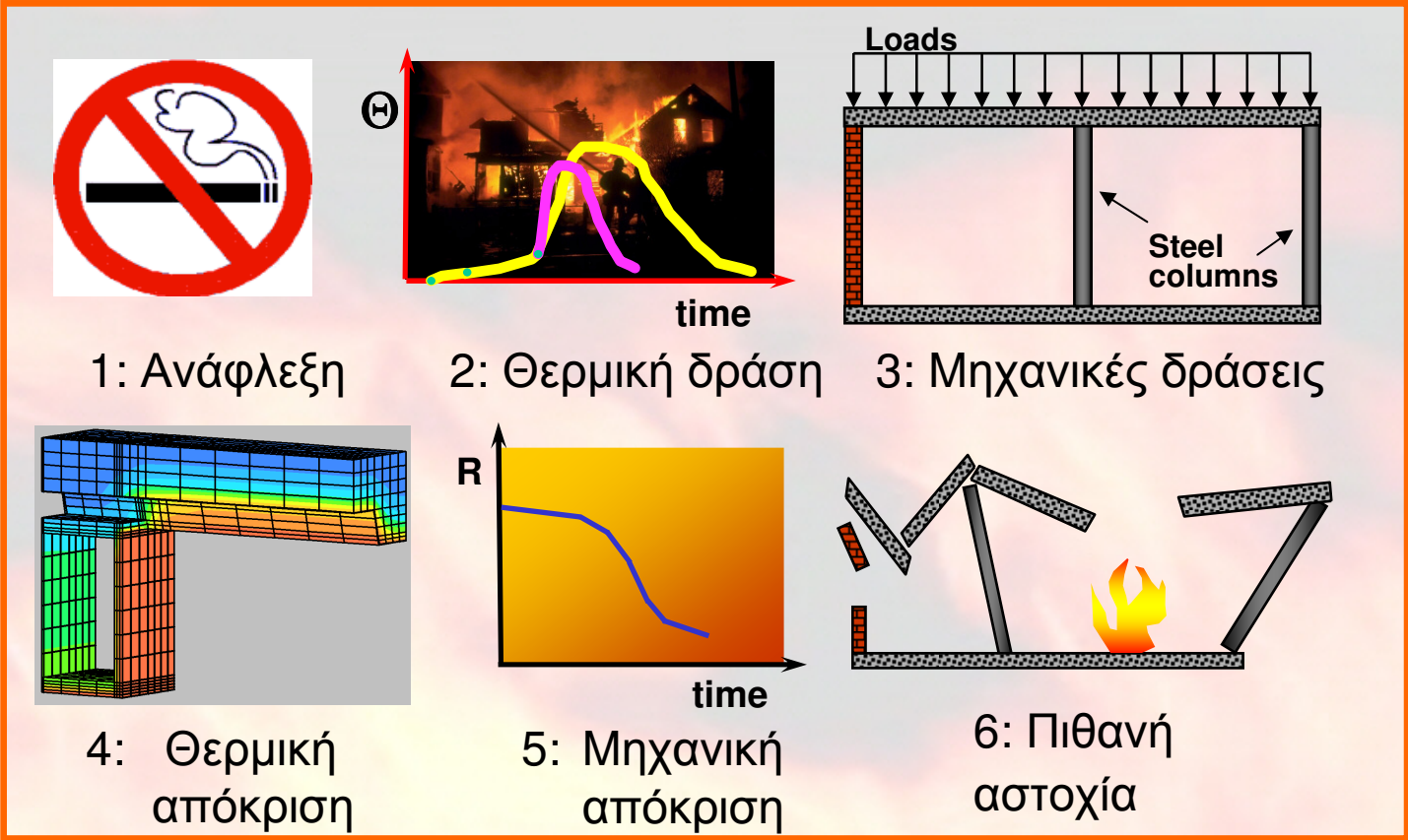
αντίσταση των κατασκευών που υπόκεινται σε πυρκαγιά

>

R_{req}

αντίσταση που απαιτούν οι κατασκευές για να είναι ασφαλής

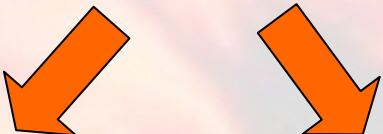
R → Αλυσιδωτά γεγονότα στην πυρκαγιά



↳ Υπολογιστικές Μέθοδοι - Ευρωκώδικες



$R_{required}$: “R” υποτίθεται ότι ικανοποιείται όταν η συνάρτηση φέρουσας ικανότητας διατηρείται κατά τον απαιτούμενο χρόνο έκθεσης σε πυρκαγιά.



Περιγραφική προσέγγιση: εθνικοί κανονισμοί πυρκαγιάς

Προσέγγιση βάση απόδοσης: Μηχανική πυρασφάλειας

Πρόγραμμα σχεδιασμού σε πυρκαγιά - Ταξινόμηση

Η συνηθέστερη ταξινόμηση είναι σε 5 κατηγορίες:

- Θερμικά μοντέλα
- Μοντέλα πυραντίστασης



R

- Μοντέλα εκκένωσης
- Μοντέλα ανίχνευσης
- Διάφορα μοντέλα



R_{req}
(βάση κώδικα)

Θερμικά μοντέλα

Θερμικά μοντέλα

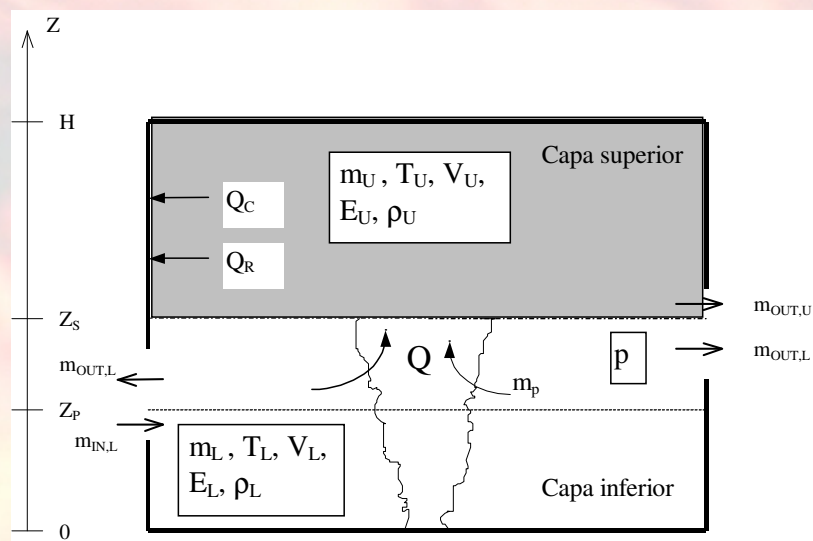
Fire thermal models		
Nominal temperature – time curves (Prescriptive rules)	Standard temperature – time curve	
	External fire curve	
	Hydrocarbon curve	
Natural fires (Performance based rules)	Simplified fire models	Compartment fires
		Localised fires
	Advanced fire models	Zone models
		Field models

Ζωνικά μοντέλα

Zone models

Δύο κύρια είδη ζωνικών μοντέλων:

- Δι-ζωνικά μοντέλα: το διαμέρισμα πυρκαγιάς χωρίζεται σε δύο ζώνες (θερμή - ψυχρή) με ομογενείς ιδιότητες
- Μονο-ζωνικά μοντέλα: Το διαμέρισμα θεωρείται σαν ενιαίος φούρνος



Υπάρχουν μονο-διαμερισματικά μοντέλα (μόνο ένα διαμέρισμα) και πολυ-διαμερισματικά μοντέλα (θεωρούνται πολλά ενωμένα διαμερίσματα)

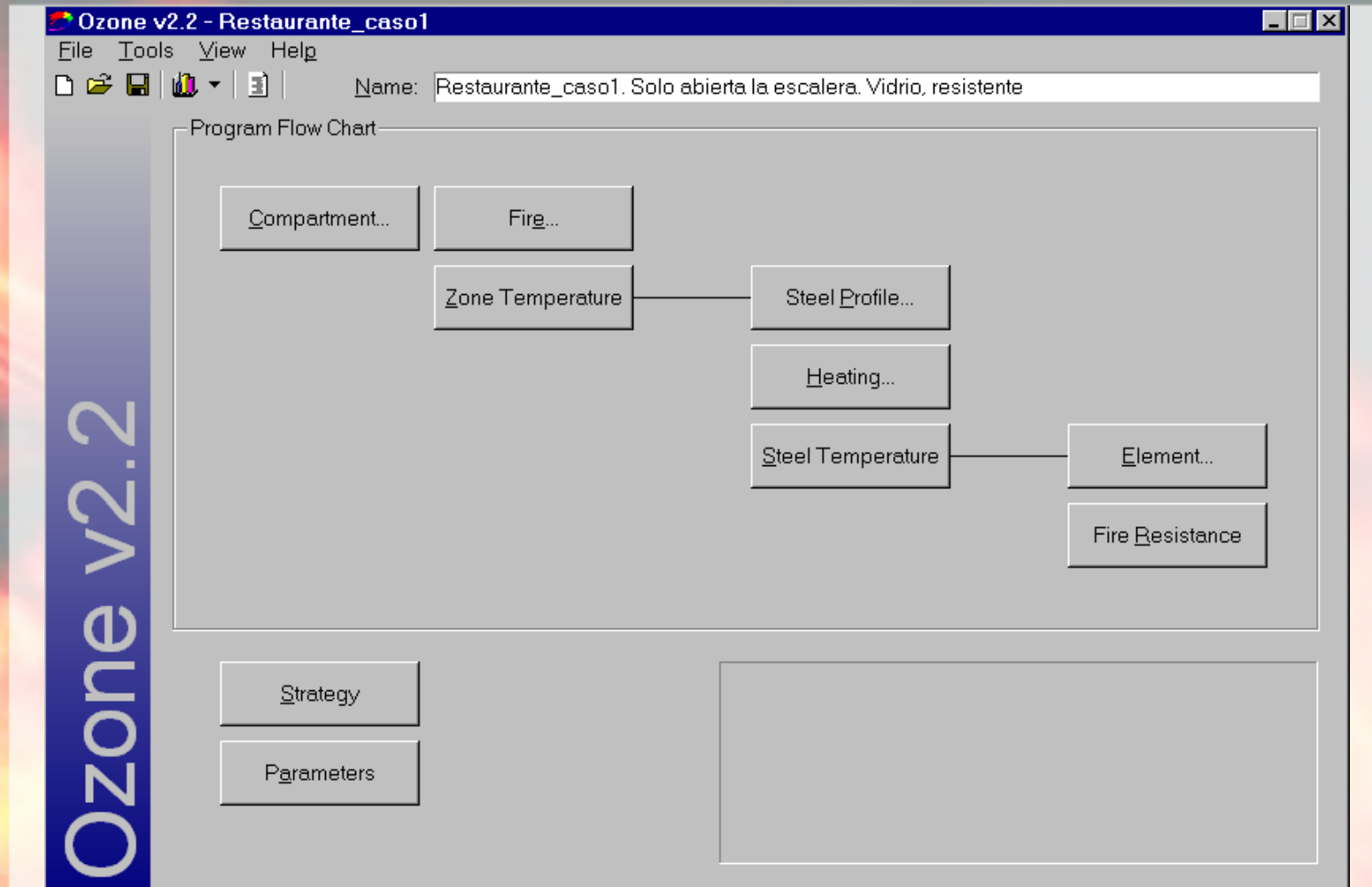
Επίλυση εξισώσεων

- Ισορροπία μάζας
- Ισορροπία ενέργειας

Ζωνικό μοντέλο - Ozone

Software sheet – general description			
Name	OZone		
Version	2.2.2	Year	2002
Country	Luxembourg	Language	English
System	Windows	Size	5 MB
Authors	J. F. Cadorin, J. M. Franssen (Uni. Liège) L.G. Cajot, M. Haller, J.B. Schleich		
Organisation	Arcelor LCS Research Centre		
Application field	Fire Thermal model - Zone		
Availability	Free – www.ulg.ac.be Free – www.sections.arcelor.com		
Contact	Arcelor ASC: asc.tecom@arcelor.com		
Formulation	Based on mass and energy balance equations		
Short description	Model to predict the thermal action of a defined fire. Heat transfer to simple steel elements and time to collapse (ENV 1993-1-2) incorporated		

Ozone - Επιφάνεια



Ozone v2.2

Ozone - εφαρμογή

Σενάριο πυρκαγιάς: πυρκαγιά σε εστιατόριο 3^{ου} ορόφου
Σχεδιασμός πυρκαγιάς: πλήρης ανάπτυξη πυρκαγιάς - τα φάση ανάπτυξης
Σκόπος: Πυραντισταση των μεταλλικών δοκών
(Απαίτηση για R90)

Καθορισμός διαμερίσματος:

Επιφάνεια πυρκαγιάς

Compartment - Restaurante_caso1

Form of Compartment:

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

Number of Walls: 4
Floor Area: 150 m²
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 ³ /sec			
	In/Out				

Ozone – Δεδομένα εισαγωγής: Καθορισμός πυρκαγιάς

Fire - difisek_restaurant

File Tools View Help

Fire Curve

NFSC Design Fire User Defined Fire

Max Fire Area: m²

Fire Elevation: m Fuel Height: m

Occupancy	Fire Growth Rate	RHRf [kW/m ²]	Fire Load q _{f,k} 80% Fractile [MJ/m ²]	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: m² $\gamma_{q,1} = 1,42$

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

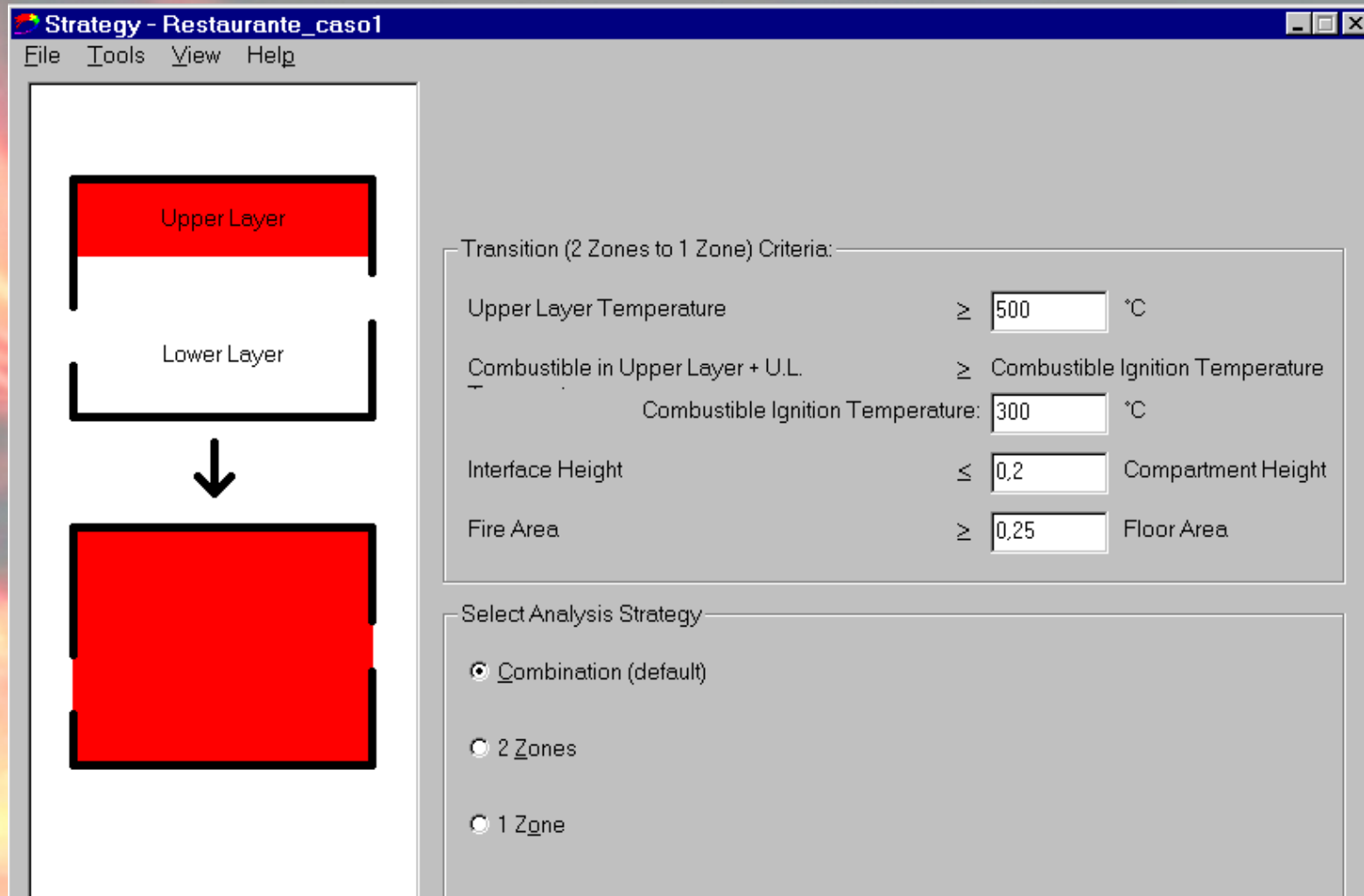
Combustion Heat of Fuel: MJ/kg

Combustion Efficiency Factor:

Combustion Model:

OK Cancel

Ozone – Δεδομένα εισαγωγής: Κριτήριο για μετατροπή από 2 ζώνες σε 1



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 model (Upper Layer and Lower Layer) to a single-zone model. The upper layer is a red rectangle, and the lower layer is a white rectangle. An arrow points down to a single red rectangle representing the one-zone model.

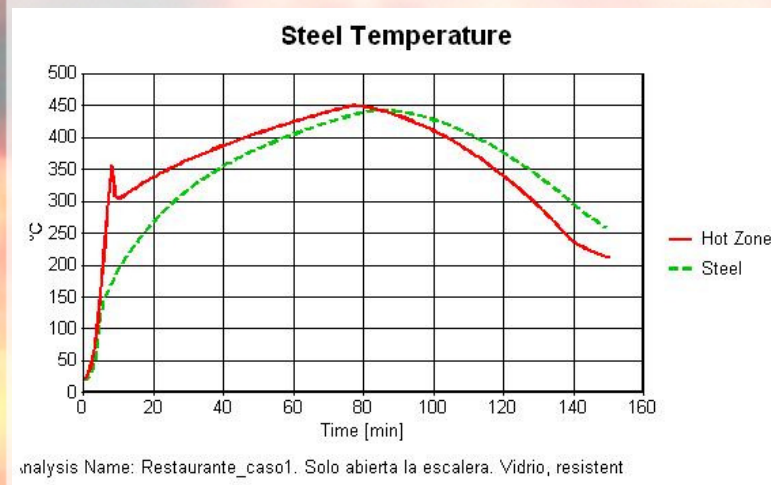
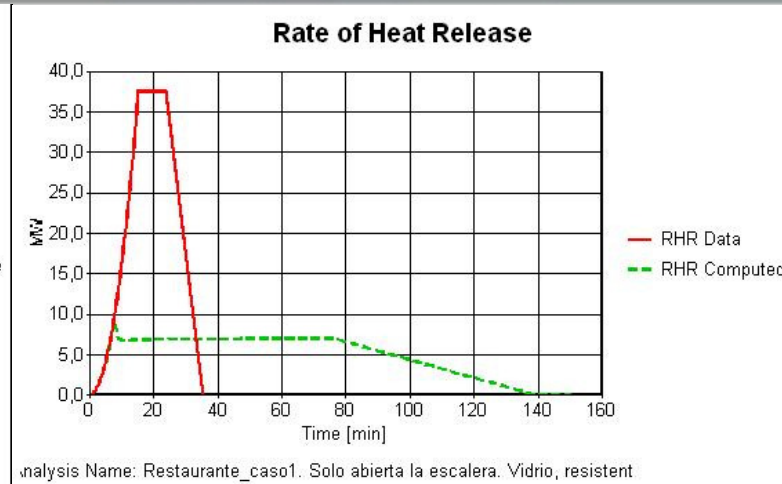
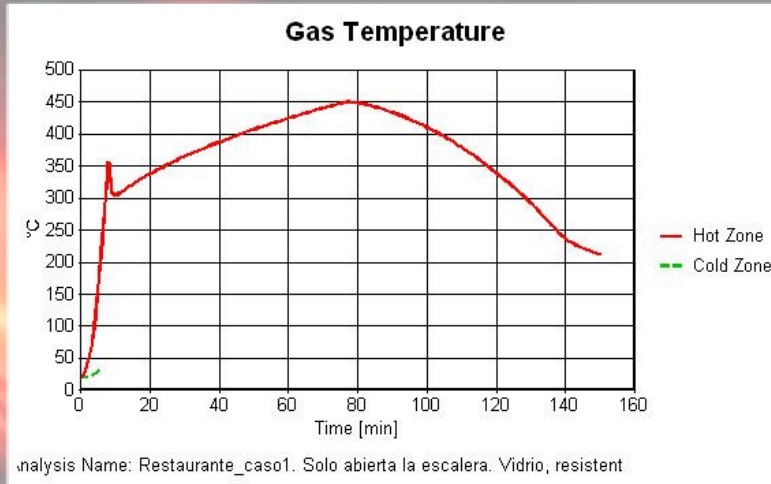
Transition (2 Zones to 1 Zone) Criteria:

Upper Layer Temperature	\geq	<input type="text" value="500"/>	°C
Combustible in Upper Layer + U.L.	\geq	Combustible Ignition Temperature	
		Combustible Ignition Temperature: <input type="text" value="300"/>	°C
Interface Height	\leq	<input type="text" value="0,2"/>	Compartment Height
Fire Area	\geq	<input type="text" value="0,25"/>	Floor Area

Select Analysis Strategy

- Combination (default)
- 2 Zones
- 1 Zone

Ozone - Αποτελέσματα



Μετατροπή από 2 ζώνες σε 1:
120 λ.
(η πυρκαγιά ελέγχεται από τον
εξαερισμό)

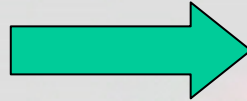
Μοντέλα πεδίου

Μοντέλα πεδίου

Μοντέλο πυρ.

+

CFD κώδικας



Μοντέλο πεδίου

Γενική περιγραφή του φαινομένου.

Περιγραφή φυσικών μεταβλητών.

Συγκεκριρ.CFD

Φυσικά μοντέλα προσαρμοσμένα σε πυρκαγιά : SOFIE, FDS...

CFD κώδικες

Γενικά CFD

Περισσότερα φυσικά μοντέλα και ιδιότητες υλικού, επιλεγμένα και προσαρμοσμένα από το χρήστη για προσομοίωση πυρκαγιάς: Fluent, CFX,PHOENIX..

Μοντέλα πεδίου - Fluent

Software sheet – general description			
Name	Fluent		
Version	6.3	Year	2008
Country	USA	Language	English
System	Windows/UNIX		
Organisation	Fluent Inc.		
Application field	Fire Thermal model - Field.		
Availability	Commercial software		
Contact	www.fluent.com		
Formulation	Based on mass and energy balance equations.		
Short description	General purpose CFD		

Fluent – Δεδομένα εισαγωγής

The image shows three overlapping dialog boxes in ANSYS Fluent. The 'Viscous Model' dialog is on the left, showing the 'k-epsilon Model' selected with 'Realizable' and 'Full Buoyancy Effects' options. The 'Materials' dialog is in the center, showing the material 'co' with properties like Cp, Molecular Weight, and Standard State Enthalpy. The 'Radiation Model' dialog is at the bottom right, showing the 'P1' model selected.

Viscous Model

Model

- Inviscid
- Laminar
- Spalart-Allmaras (1 eqn)
- k-epsilon (2 eqn)
- k-omega (2 eqn)
- Reynolds Stress (7 eqn)
- Large Eddy Simulation

k-epsilon Model

- Standard
- RNG
- Realizable

Near-Wall Treatment

- Standard Wall Functions
- Non-Equilibrium Wall Functions
- Enhanced Wall Treatment

Options

- Viscous Heating
- Full Buoyancy Effects

Model Constants

C2-Epsilon: 1.9

TKE Prandtl Number: 1

TDR Prandtl Number: 1.2

Energy Prandtl Number: 0.85

User-Defined Functions

Turbulent Viscosity: none

Prandtl Numbers

TKE Prandtl Number: none

TDR Prandtl Number: none

Energy Prandtl Number: none

Materials

Name: co

Material Type: fluid

Order Materials By: Name Chemical Formula

Chemical Formula: co

Fluid Materials: co

Mixture: pdf-mixture

Properties

Cp (j/kg-k): piecewise-polynomial

Molecular Weight (kg/kgmol): constant, 28.01055

Standard State Enthalpy (j/kgmol): constant, -1.105396e+08

Standard State Entropy (j/kgmol-k): constant, 197535.7

Radiation Model

Model

- Off
- Rosseland
- P1
- Discrete Transfer (DTRM)
- Surface to Surface (S2S)
- Discrete Ordinates

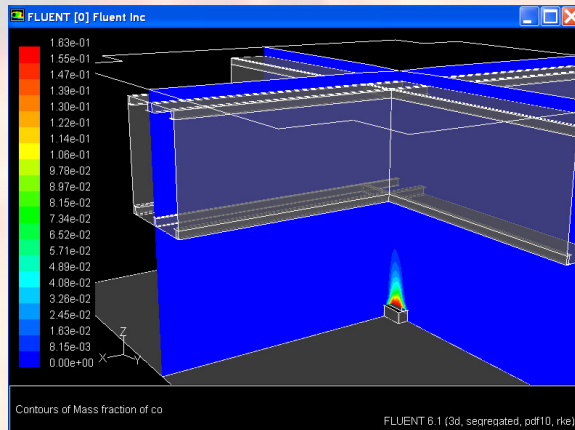
Καθορισμός υλικών, φυσικά μοντέλα και συνοριακές συνθήκες απαιτούνται. Μερικά φαίνονται παραπάνω.

Fluent- Αποτελέσματα

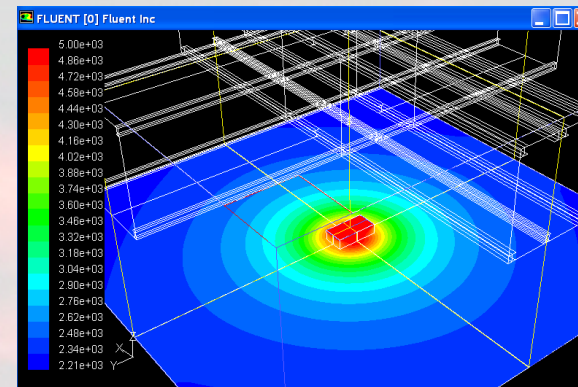
Φιλική στο χρήστη η προ και μετά επεξεργασία, αλλά βαθιά γνώση σε μηχανική πυρκαγιάς και CFD απαιτείται.

Παραδείγματα μετά-επεξεργασίας

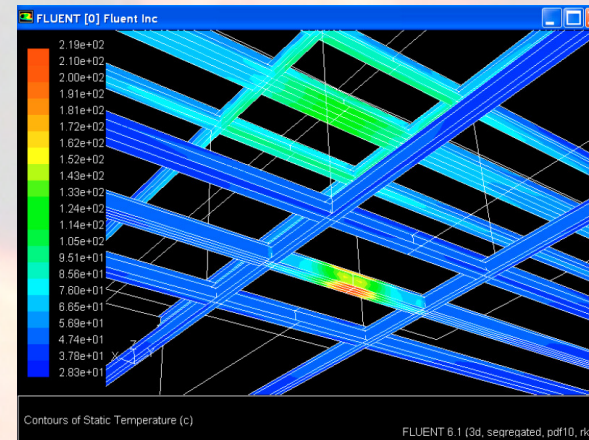
Έλεγχος καπνού: CO συγκέντρωση



Τιμές ακτινοβολίας



Προβλέψεις θερμοκρασιών



Μοντέλα πυραντίστασης

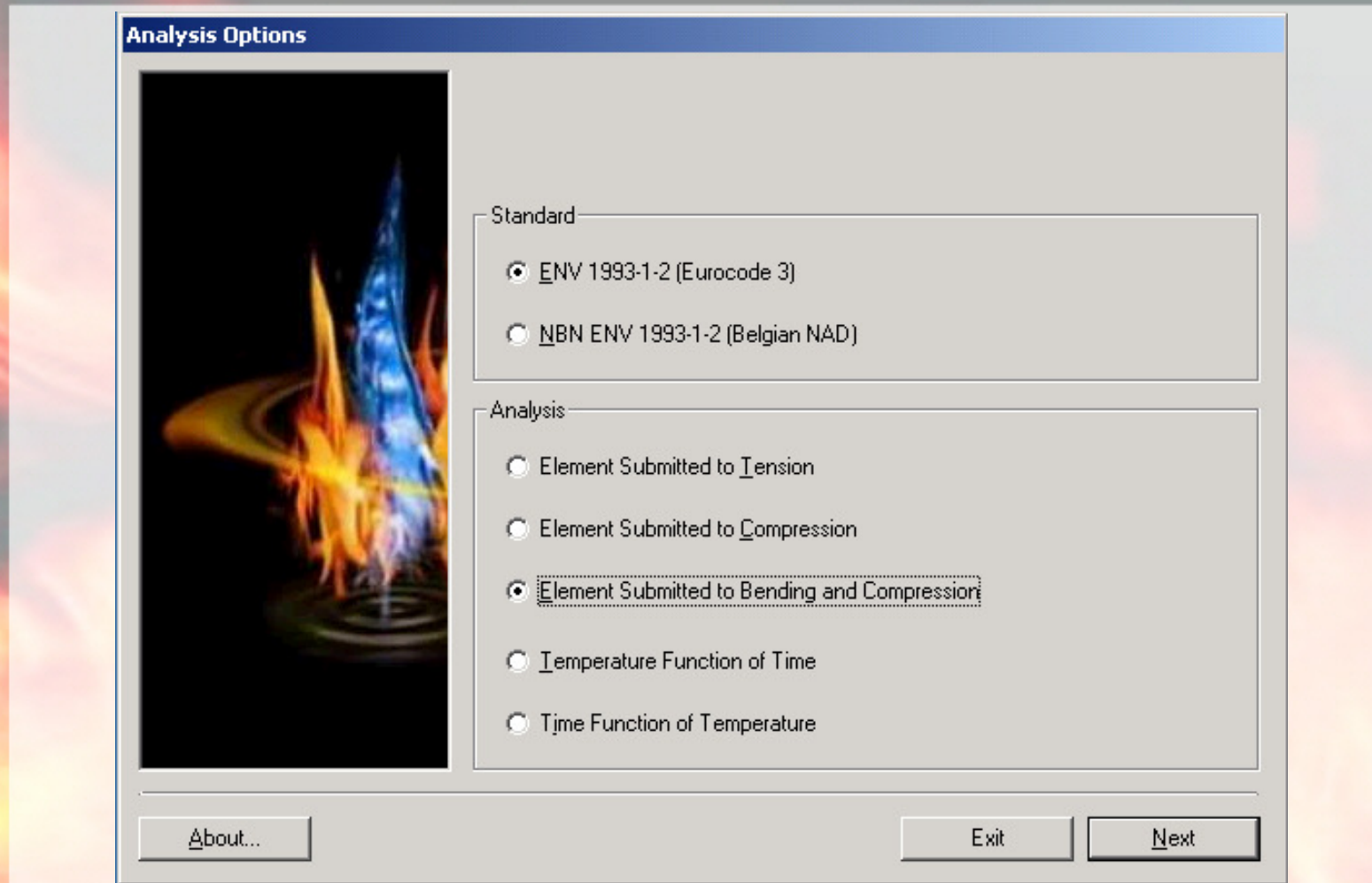
Μοντέλα πυραντίστασης (FRM)

Διαδικασία σχεδιασμού			Πίνακες	Απλές υπολογιστικές μέθοδοι	Προηγμένες μέθοδοι
Περιγραφικοί κανόνες	Ανάλυση μέλους	Υπολογισμός των μηχανικών δράσεων και των συνόρων	NAI	NAI	NAI
	Ανάλυση μέρους της κατασκευής		OXI	NAI (αν υπάρχει)	NAI
	Ανάλυση όλης της κατασκευής	Επιλογή των μηχανικών δράσεων	OXI	OXI	NAI
Performance based rules	Member analysis	Υπολογισμός των μηχανικών δράσεων και των συνόρων	OXI	NAI (αν υπάρχει)	NAI
	Analysis of part of the structure		OXI	OXI	NAI
	Analysis of entire structure	Επιλογή των μηχανικών δράσεων	OXI	OXI	NAI

Απλοποιημένα FRM - Elefir

Software sheet – general description			
Name	Elefir		
Version	2.1	Year	1998
Country	Belgium	Language	English
System	Windows	Size	8 MB
Authors	D. Pintea, L. Mievis, G. Gustin, J. M. Franssen		
Organisation	University of Liege		
Application field	Fire resistance model (simplified)		
Availability	Free – www.ulg.ac.be		
Contact	University of Liege - www.ulg.ac.be		
Formulation	Based on ENV 1993-1-2 (eurocode 3)		
Short description	Software for the calculation of the fire resistance of simple steel elements made of open sections.		

Elefir - Επιφάνεια

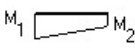



Elefir – Δεδομένα εισαγωγής

Loads

Select Load: In-plane lateral loads + End Moments

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


Cancel OK

Εισαγωγή φόρτισης

Select Fire Exposure

Fire on Four Sides

Fire on Three Sides




Select Section Protection

No Protection

Contour Encasement

Hollow Encasement



Exit Cancel Continue

Εισαγωγή
προστασίας

Elefir - Αποτελέσματα

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 cm²
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⁻¹
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/m³

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 468 °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 468 °C after 75.86 minutes
Section factor : 187.7 m⁻¹

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

Απλοποιημένα FRM - Potfire

Software sheet – general description			
Name	Potfire		
Version	1.11	Year	2001
Country	France	Language	English
System	Windows	Size	15 MB
Authors	G. Fouquet, G. Tabet, B. Zhao, J. Kruppa		
Organisation	CTICM, CIDECT, TNO		
Application field	Fire resistance model (simplified)		
Availability	Free – www.cidect.org		
Contact	CIDECT - www.cidect.org		
Formulation	Based on ENV 1994-1-2 Annex G		
Short description	Fire resistance duration of unprotected filled hollow section columns		

Potfire – Επιφάνεια

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/mm²
 - Yield strength of re-bars: 500 N/mm²
 - Compressive strength of concrete (cylinder at 28 days): 30 N/mm²
- 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

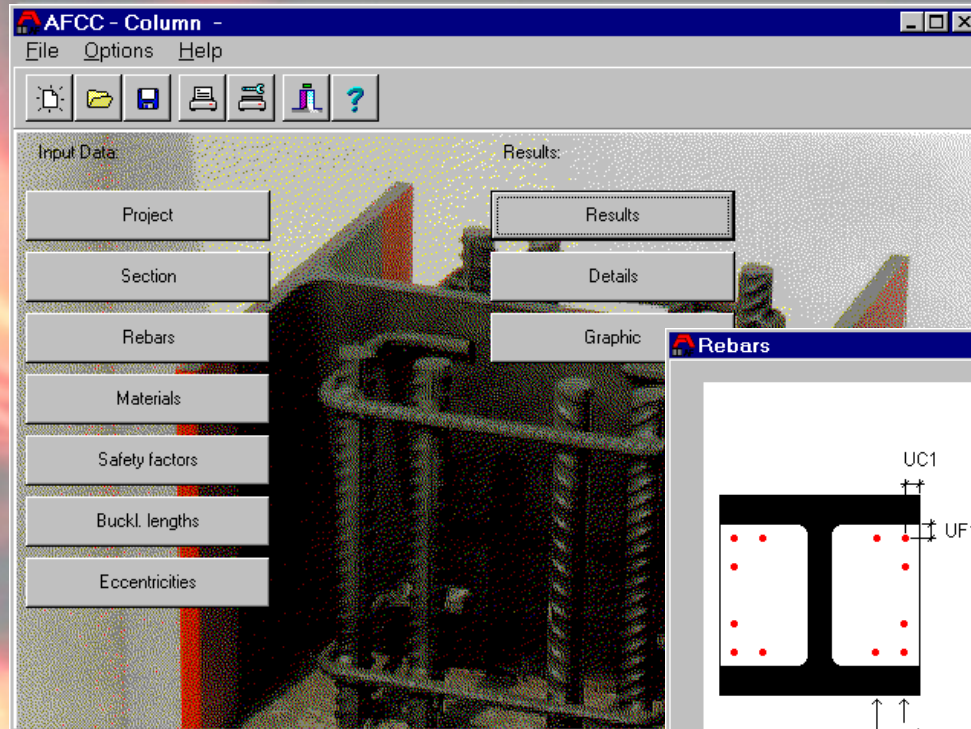
Annotations on the image:

- A large orange bracket on the left side of the interface is labeled "1°".
- An orange bracket on the right side groups the "Material characteristics" and "Eccentricity of the load" sections, labeled "2°".
- An orange bracket on the right side groups the "Calculation of" section, labeled "3°".
- An orange bracket on the right side groups the "Result" section, labeled "4°".

Απλοποιημένα FRM - AFCC

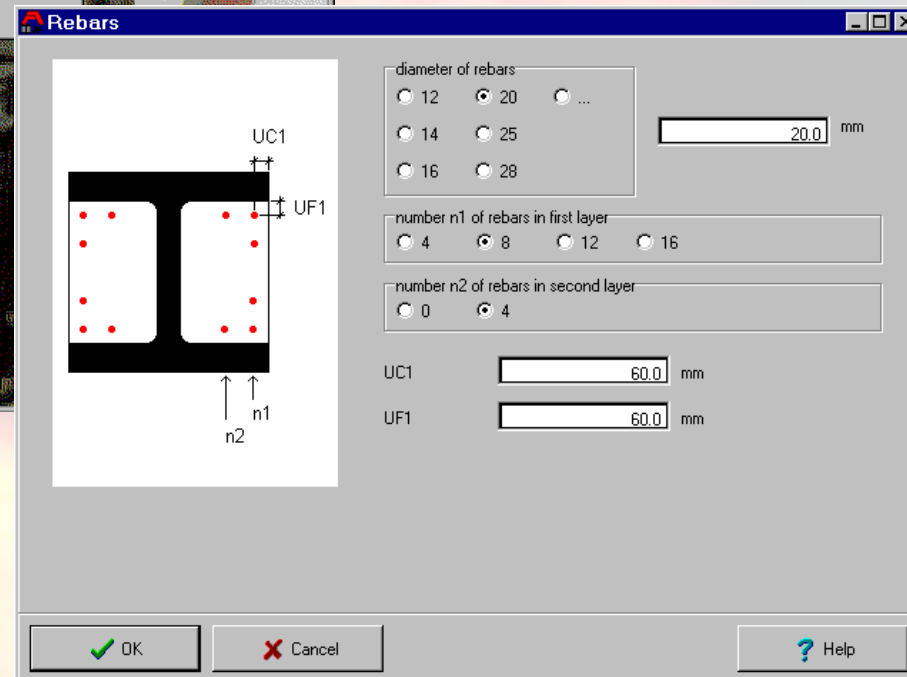
Software sheet – general description			
Name	AFCC		
Version	3.06	Year	2004
Country	Luxembourg	Language	English
System	Windows	Size	2.5 MB
Authors	H. Colbach		
Organisation	Arcelor LCS Research Centre		
Application field	Fire resistance model (simplified)		
Availability	Free – www.sections.arcelor.com		
Contact	Arcelor ASC: asc.tecom@arcelor.com		
Formulation	Based on ENV 1994-1-2		
Short description	Composite columns fire design		

AFCC - Επιφάνεια



Επιφάνεια
ελέγχου

Οπλισμός
ενίσχυσης



AFCC - Αποτελέσματα

Αποτελέσματα

Τεχνική
έκθεση

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

Σχεδιαστικές λεπτομέρειες

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

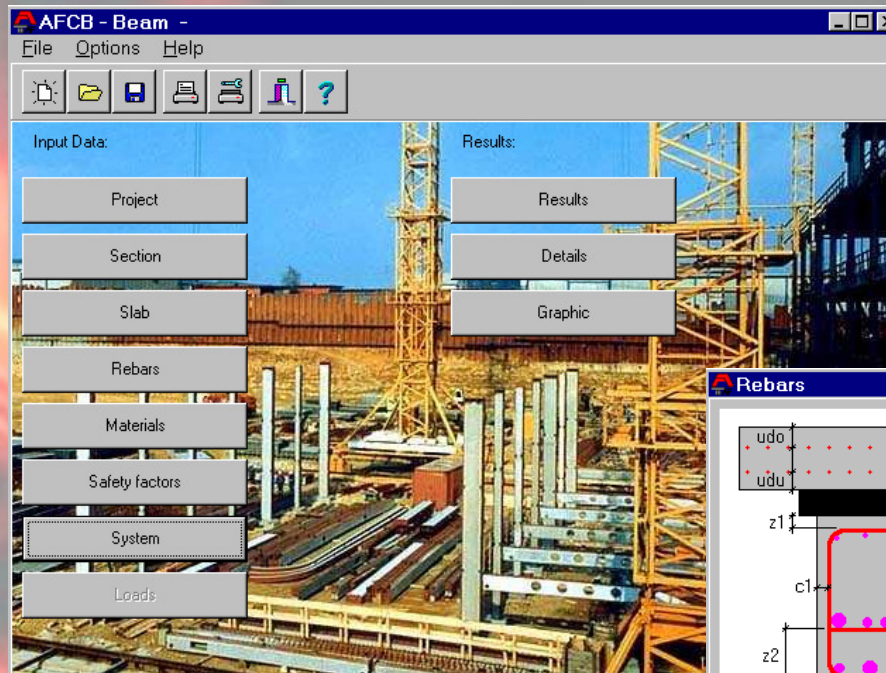
Steel-Profile: HE 360 A
Rebars: 12 x d = 20 mm

OK ?

Απλοποιημένα FRM - AFCB

Software sheet – general description			
Name	AFCB		
Version	3.07	Year	2004
Country	Luxembourg	Language	English
System	Windows	Size	3 MB
Authors	H. Colbach		
Organisation	Arcelor LCS Research Centre		
Application field	Fire resistance model (simplified)		
Availability	Free – www.sections.arcelor.com		
Contact	Arcelor ASC: asc.tecom@arcelor.com		
Formulation	Based on ENV 1994-1-2		
Short description	Composite beams fire design		

AFCB - Επιφάνεια



Επιφάνεια
ελέγχου

Οπλισμός
ενίσχυσης

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 cm2/m udo mm
Lower rebar section in slab cm2/m udu mm

Example: 'd20 40 3yd12 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 – Αποτελέσματα

Αποτελέσματα

Τεχνική έκθεση

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

OK Help

Graphic

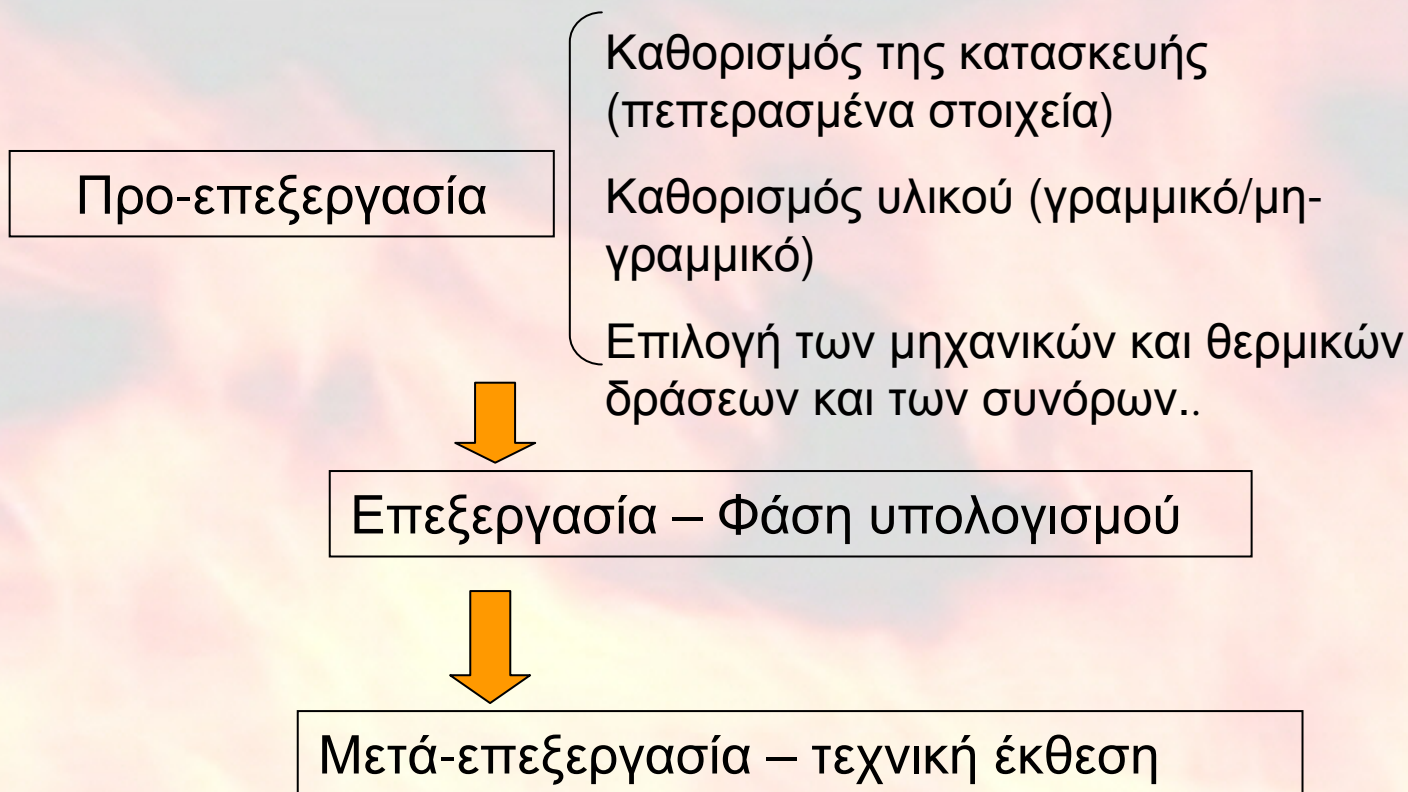
Steel-Profile: IPE 600
Cast in place slab
Orientation of joints or ribs : perpendicular to beam-axis

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

Σχεδιαστική λεπτομέρεια

Προηγμένα υπολογιστικά μοντέλα

Οι προηγμένες υπολογιστικές μέθοδοι έχουν 3 κύριες φάσεις:



Προηγμένα FRM - Safir

Software sheet – general description			
Name	Safir		
Version	9.8	Year	2007
Country	Belgium	Language	English
System	Fortran/Visual Basic	Size	----
Authors	J. M. Franssen		
Organisation	University of Liege		
Application field	Fire resistance model (advanced)		
Availability	Commercial software		
Contact	JM.Franssen@ulg.ac.be		
Formulation	Finite element code		
Short description	Finite element model for the behaviour of the structures in fire.		

Προηγμένα FRM - Ansys

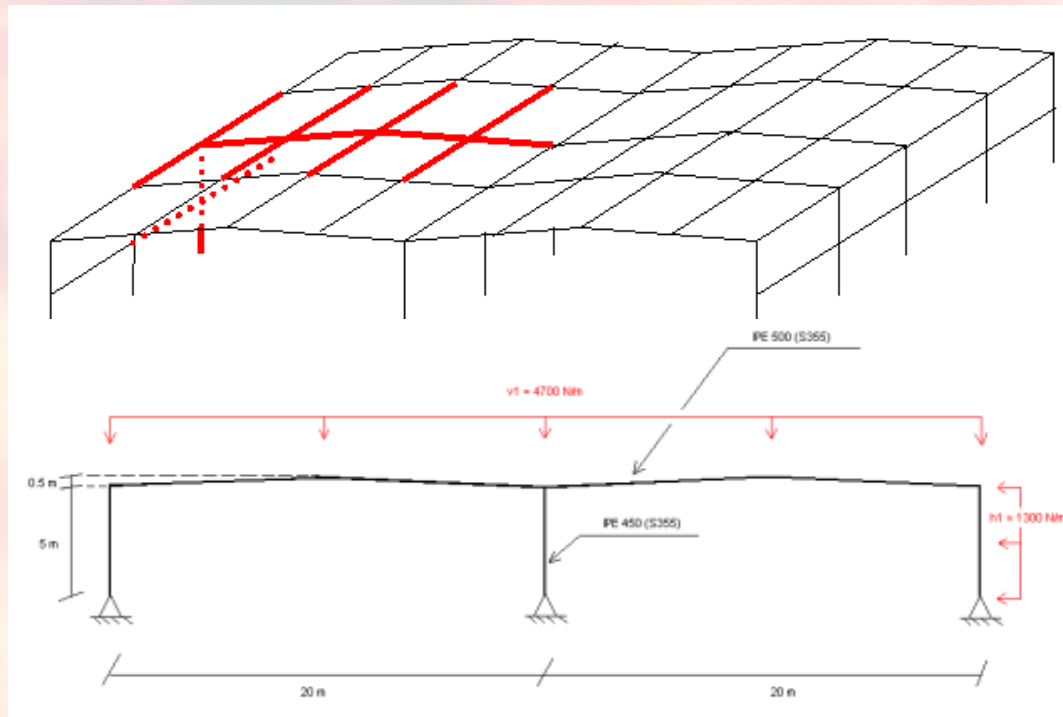
nSoftware sheet – general description			
Name	Ansys		
Version	10	Year	2008
Country	U.S.A	Language	English
System	-----	Size	----
Authors	-----		
Organisation	ANSYS Inc.		
Application field	Fire resistance model (advanced)		
Availability	Commercial software		
Contact	Ansys – www.ansys.com		
Formulation	Finite element code		
Short description	General purpose software		

Προηγμένα FRM - Abaqus

Software sheet – general description			
Name	Abaqus		
Version	6.7	Year	2008
Country	U.S.A	Language	English
System	MS-DOS	Size	----
Authors	Hibbitt, Krlsson and Sorensen		
Organisation	ABAQUS Inc.		
Application field	Fire resistance model (advanced)		
Availability	Commercial software		
Contact	Abaqus – www.abaqus.com		
Formulation	Finite element code		
Short description	General purpose software		

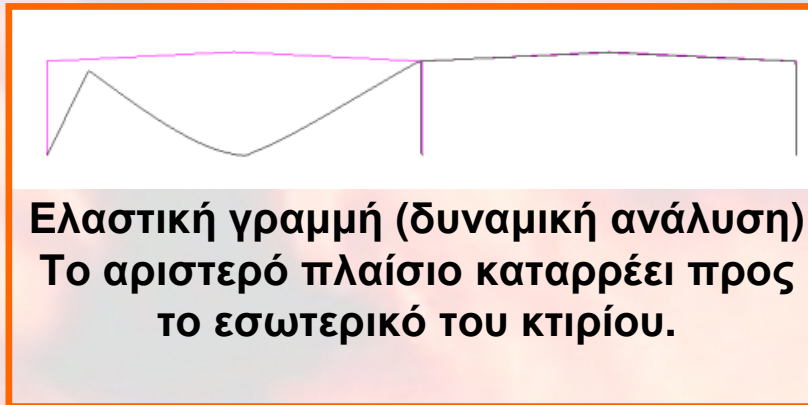
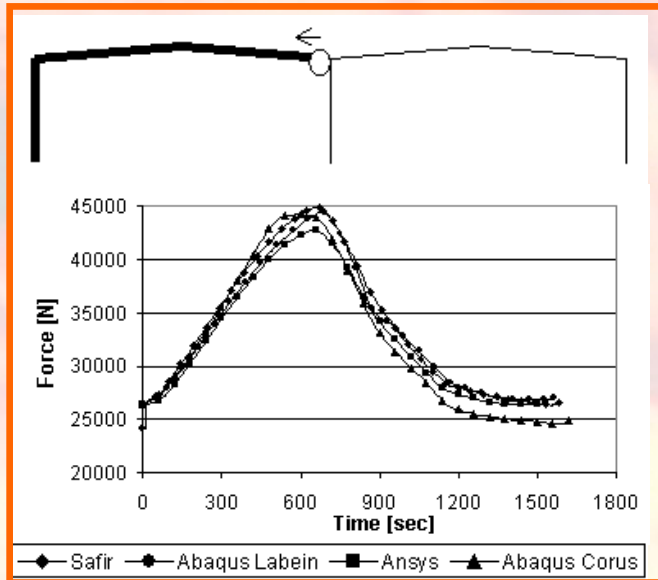
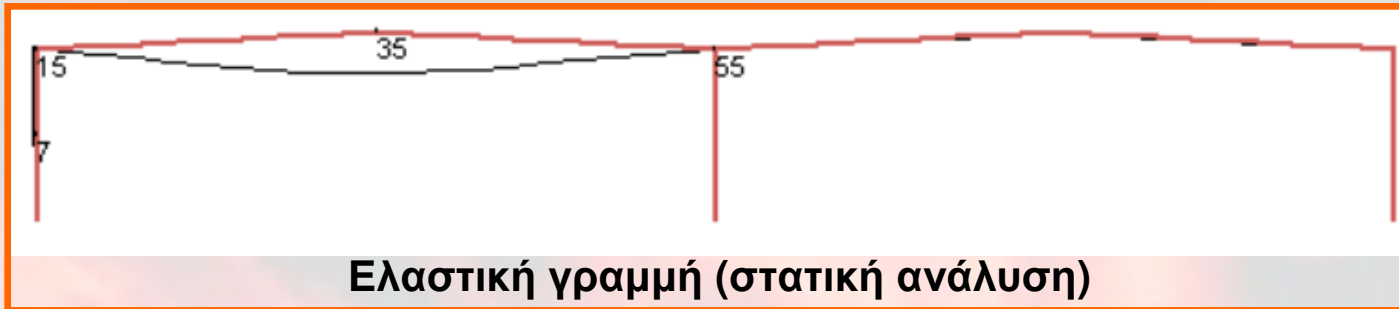
SAFIR/ANSYS/ABAQUS - Εφαρμογή

Σενάριο πυρκαγιάς: πυρκαγιά σε βιομηχανικό κτίριο
Σχεδιασμός πυρκαγιάς: ISO καμπύλη
Σκοπός: καθορισμός της πυραντίστασης όλης της κατασκευής και επιρροή της θερμής ζώνης στην υπόλοιπη κατασκευή.



SAFIR/ANSYS/ABAQUS - Εφαρμογή

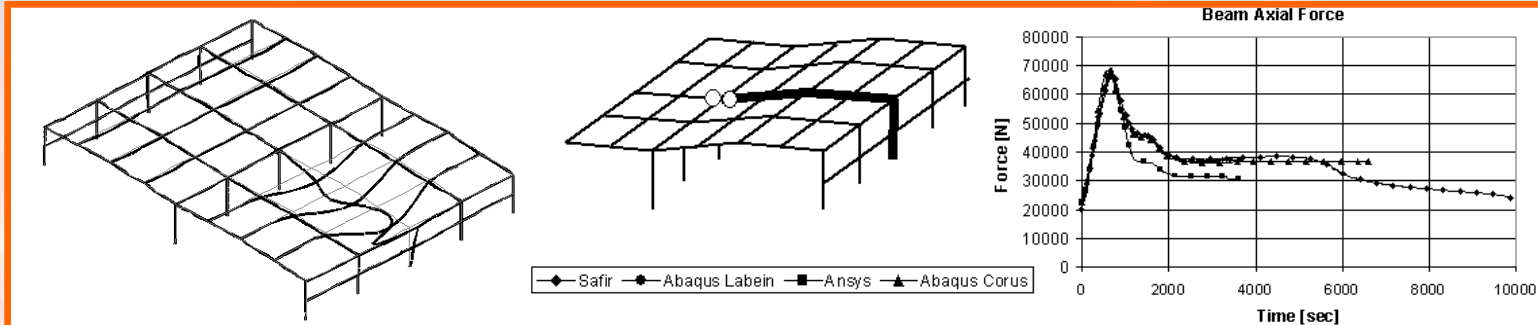
2D



Αξονική δύναμη – Όχι μεγαλύτερη από την επίδραση του ανέμου στη φάση κατασκευής.

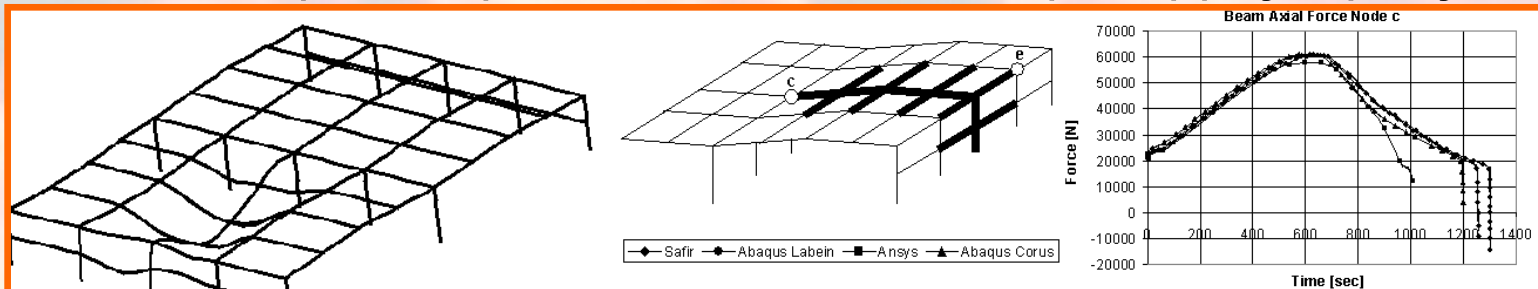
SAFIR/ANSYS/ABAQUS - Εφαρμογή

3D – Με περισσότερα από ένα πλαίσιο χωρίς θερμές τεγίδες



Ελαστική γραμμή(×10) – Οι τεγίδες συγκρατούν το πλαίσιο που καίγεται

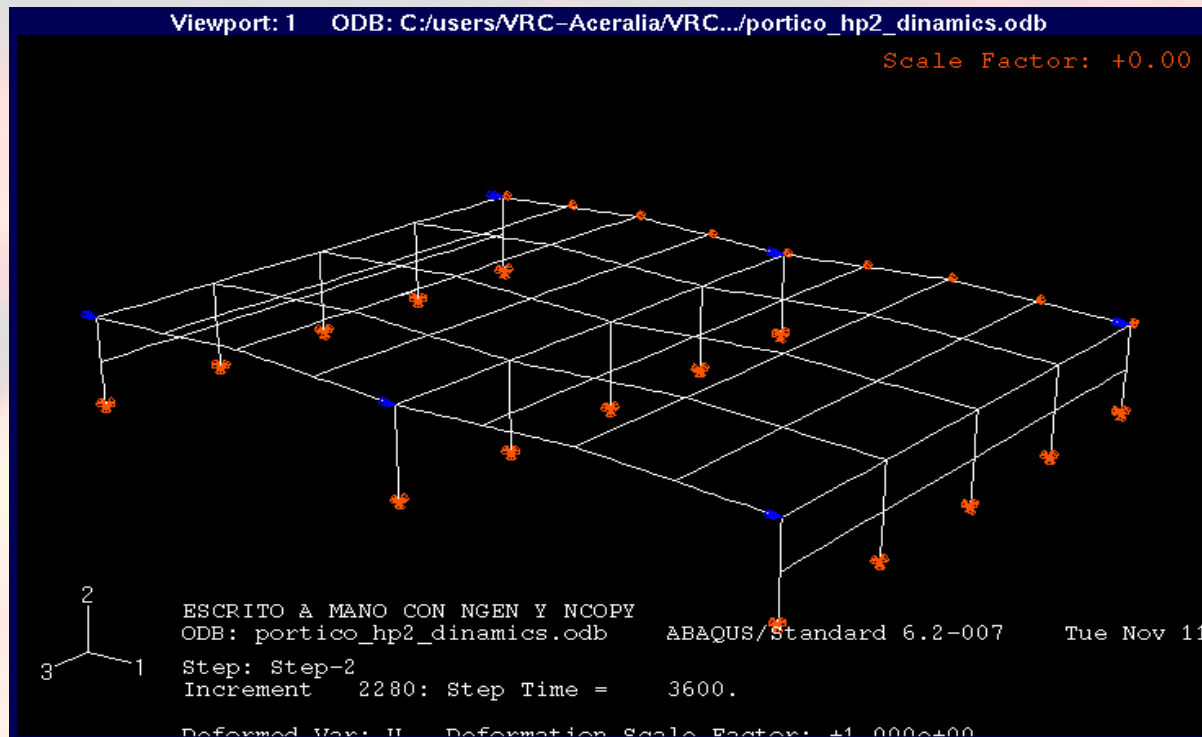
3D – Με περισσότερα από ένα πλαίσια και με θερμές τεγίδες



Ελαστική γραμμή
Αξονικό φορτίο

SAFIR/ANSYS/ABAQUS - Εφαρμογή

3D – Με περισσότερα από ένα πλαίσια και θερμές τεγίδες
(Δυναμική)



Η δυναμική ανάλυση μας βοηθάει να προβλέψουμε τη
φάση κατάρρευσης

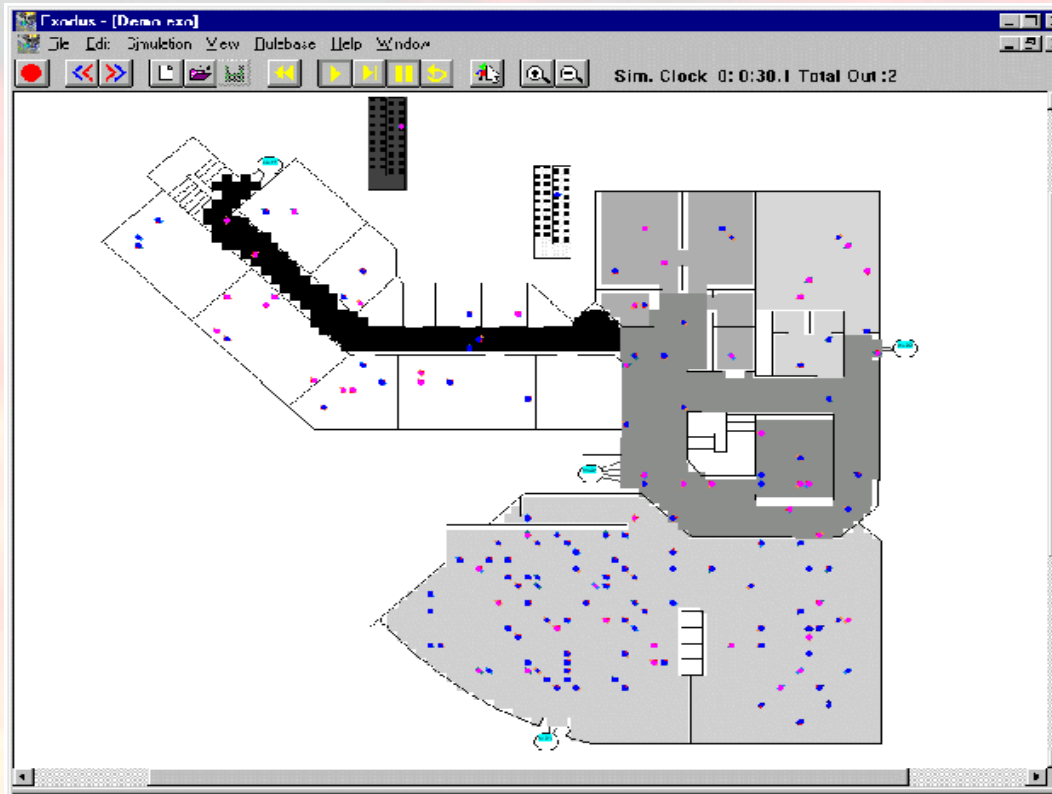
Μοντέλα εκκένωσης και ανίχνευσης

Μοντέλα εκκένωσης - Exodus

Software sheet – general description			
Name	Exodus		
Version	4.0	Year	2004
Country	England	Language	English
System	Windows	Size	-----
Authors	E. Galea, St. Gwyne, S. Blake, L. Filippidis		
Organisation	University of Greenwich		
Application field	Egress model		
Availability	Commercial – www.fseg.gre.ac.uk		
Contact	E.R.Galea@greenwich.ac.uk		
Formulation	-----		
Short description	Egress model based on human behaviour		

Μοντέλα εκκένωσης - EXODUS

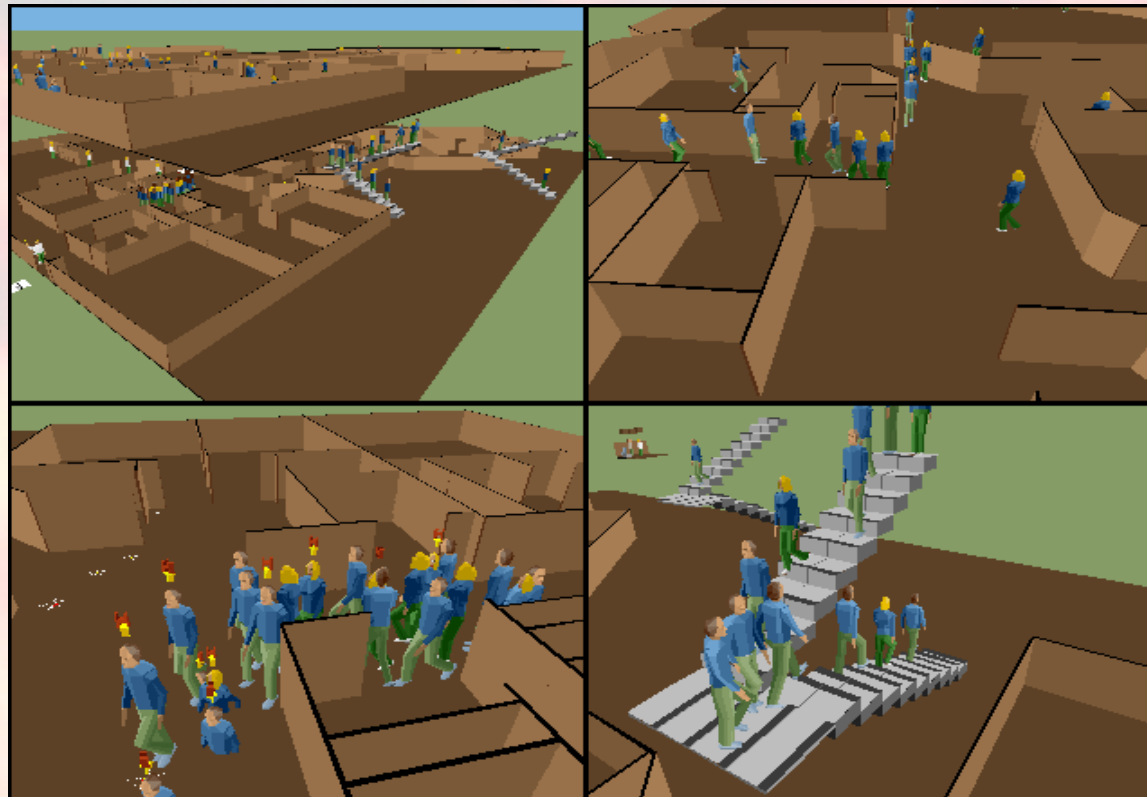
- Η προσομοίωση βοηθάει το χρήστη να εκτιμήσει το επίπεδο ασφαλείας κατά την εκκένωση.



Μοντέλα εκκένωσης - EXODUS

Αποτελέσματα:

Οι προσομοιώσεις μπορούν να απεικονισθούν με εργαλεία μετά-επεξεργασίας VR-EXODUS



Μοντέλα ανίχνευσης - Jet

Software sheet – general description			
Name	Jet		
Version	1.0	Year	1999
Country	U.S.A	Language	English
System	Windows	Size	4 MB
Authors	W. D. Davids		
Organisation	NIST (National Institute of Standards and Technology)		
Application field	Detector response models		
Availability	Free – www.fire.nist.gov		
Contact	NIST - www.fire.nist.gov		
Formulation	Zone model based on code LAVENT Algorithm for plume centerline temperature Algorithm for ceiling jet depending on smoke layer depth		
Short description	Sprinkler response – Time to activation		

Jet - Επιφάνεια

jet

vents fire links

Open File Unit Convert Save File Run Jet End

JET

Sprinkler Links

Room Geometry (m)

Room Length (m)	11,52
Room Width (m)	9,35
Ceiling Height (m)	5,12
Curtain Length (m)	1,50
Curtain Height (m)	2,00

Διαμερίσματα

Ceiling Properties

INSULATED METAL DECK	
Th. Cond. (W/(m °C))	1,50E-01
Ht. Cap. (J/kg °C)	1,16E+03
Density (kg/cu m)	1,05E+03
Ceiling Thickness (m)	0,10

Link # Rad. Dist. (m) RTI sqrt(m s) Fuse Temp (°C) Below Ceiling C-factor sqrt(m/s)

1	1,75	350,00	79,00	0,62	1,00
2	1,75	350,00	79,00	0,62	1,00
3	3,20	350,00	79,00	0,62	1,00
4	3,20	350,00	79,00	0,62	1,00

Ιδιότητες των Sprinkler

Vent Properties

Vent #	Vent Area (sq m)	Link #

Εξαερισμοί

Forced Ventillation

Air Flow (m3/s)	Temp °C	Time s
0,00	20,00	20,00

Program Times (s)

Output Time	25,00
End Time	300,00

Solver Inputs

DDRIVE Tol.	1,00E-06
SOLVER Type	1
Flux Update Int. (s)	2,00
Smallest Value	1,00E-06
# Ceiling Seg.	6

Παράμετροι

Fire Properties

Ambient Temp (°C)	20,00
Fire Height (m)	1,00
Fire Diameter (m)	255,00

Fire Input

Seg. #	Time (s)	HRR (kW)	Rad. Frac. (<1.0)
1	0,00	0,00	0,33
2	40,00	40,00	0,33
3	80,00	160,00	0,33
4	120,00	640,00	0,33
5	160,00	1.440,00	0,33
6	200,00	4.000,00	0,33

Σχεδιασμός πυρκαγιάς