

## Avantajele utilizării pachetului complex de soluții SIGURA pentru protecția la foc a halelor

Autori:

arh. Horia Mihai NICOLESCU - *Director general SIGURA TFBE*

Asist. univ. drd. ing. Ion ANGHEL - *Academia de Poliție „Alexandru Ioan Cuza”,  
Facultatea de Pompieri.*

### SUMAR:

1. Considerente teoretice cu privire la protecția la foc a halelor industriale.
2. Utilizarea principiilor ingineriei securității la incendiu în cadrul unui pachet complex de soluții.
3. Avantajele pachetului complex de soluții SIGURA privind protecția la foc a halelor industriale (cu un studiu de caz).
4. Concluzii.

### 1. Considerente teoretice cu privire la protecția la foc a halelor industriale

Conform unor statistici efectuate de către trei importante firme de asigurări în domeniul industrial, la fiecare 22 de ore în Statele Unite ale Americii (S.U.A.) izbucnește un incendiu de hală industrială. La fiecare 11 zile, unul dintre aceste incendii provoacă pagube directe și indirecte de cel puțin 500 000 dolari. Incendiile în depozite izbucnesc mai frecvent decât ne-am aștepta; de asemenea incendiile de mari proporții au devenit obișnuite.

Incendiile la depozite reprezintă o provocare deosebită, atât pentru sistemele active de protecție cât și pentru forțele profesionale de intervenție. Zonele industriale moderne și spațiile de depozitare sunt în special subiectul unor incendii care se dezvoltă rapid și cu mare intensitate datorită configurației complexe a materialelor depozitate și a dimensiunilor spațiului. Aceste considerente duc la o propagare rapidă a unui eventual incendiu, ridicând numeroase probleme la stingerea manuală. Singura metodă eficientă pentru a controla incendiile din halele industriale sunt sistemele de stingere cu sprinklere, bine proiectate și menținute în stare de funcționare. Dacă nu există instalat într-o hală industrială un sistem de stingere, probabilitatea ca un eventual incendiu să fie controlat, este foarte mică.

Această condiție decurge însă, în prezent, din prevederile pe care reglementările naționale le prevăd în acest domeniu. Să încercăm să facem, în cele ce urmează, o succintă comparație numai între două dintre ele: P-118-99 (pentru România) și International Fire Code – ediția 2006.

În normativul românesc de siguranță la foc a construcțiilor P118-99, ariile construite ale construcțiilor și compartimentelor de incendiu și numărul de niveluri admise pentru construcții de producție și/sau depozitare, sunt cele precizate în tabelul 1 (de mai jos).

### **Ariile construite și numărul de niveluri admise pentru clădirile și compartimentele de incendiu ale construcțiilor de producție și/sau depozitare**

Categorია de pericol de incendiu	Gradul de rezistență la foc	Număr de niveluri admise	Aria maximă construită (la sol) admisă pentru construcții sau un compartiment de incendiu [m <sup>2</sup> ]		
			Clădire parter	Clădire cu două niveluri	Clădire cu trei sau mai multe niveluri
A, B	I - II	6	nelimitat	nelimitat	nelimitat
C	I	nelimitat	nelimitat	nelimitat	nelimitat
	II	6	nelimitat	11 700	7 800
	III	3	5 200	3 500	2 600
	IV	2	2 800	2 000	nu se admit
	V	1	1 200	Nu se admit	nu se admit
D	I - II	nelimitat	nelimitat	nelimitat	nelimitat
	III	3	6 500	5 200	3 500
	IV	2	3 500	2 600	nu se admit
	V	1	1 500	Nu se admit	nu se admit
E	I - II	nelimitat	nelimitat	Nu se admit	nelimitat
	III	3	7 800	6 500	3 500
	IV	2	3 500	2 600	nu se admit
	V	2	2 600	1 500	nu se admit

TABEL 1

#### **Aceste prevederi suferă următoarele amendamente:**

- ariile construite se pot majora cu 100% pentru construcțiile și compartimentele de incendiu echipate cu instalații automate de stingere, sau cu 50% pentru cele prevăzute cu sisteme corespunzătoare pentru evacuarea fumului și a gazelor fierbinți produse în timpul incendiului, respectiv cu 25% pentru cele echipate cu instalații automate de semnalizare a incendiilor. Majorările menționate nu se cumulează.
- la construcții și compartimente de incendiu cu două sau mai multe niveluri, se poate mări aria parterului acestora în limitele admise numai pentru construcții parter, dacă

planșeul de deasupra parterului este C0 (CA1), rezistent la foc minimum 2 ½ ore și nu are goluri.

- În cazuri justificate tehnic, investitorii pot stabili arii construite mai mari pe proprie răspundere, prin hotărâri scrise ale consiliilor de conducere respective. În aceleași condiții, la construcții de gradul II de rezistență la foc pot mări numărul de niveluri dacă procesul tehnologic o impune, cu condiția luării unor măsuri de protecție care să reducă posibilitățile de propagare a incendiilor de la un nivel la altul.

La nivel internațional (standardul IFC-2006), pentru asigurarea securității la incendiu pentru construcțiile de depozitare este realizată o grilă coerentă după cum se poate vedea în tabelul 2 (de mai jos).

### Cerințe generale privind asigurarea securității la incendiu pentru construcțiile de depozitare în conformitate cu INTERNATIONAL FIRE CODE - editia 2006

Categororia de pericol de incendiu	Dimensiunea zonei de depozitare [m <sup>2</sup> ]	Toate zonele de depozitare					Depozitare în stive solide, depozitare pe raft și pe paleți		
		Sisteme de stingere automat	Sisteme de detecție incendiu	Căi de acces și de intervenție în clădire	Sisteme de desumare	Cortine rezistente la foc	Dimensiunea maximă a stivei [m]	Înălțimea maximă permisă a materialelor depozitate [m]	Volumul maxim al stivei [m <sup>3</sup> ]
B, C, D, E	0 – 46,4515	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune
	46,5444 – 232,257	Nu se impune	Da	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	3048	12192	2 831,684
	232,350 – 1114,836 Zonă accesibilă publicului	Da	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	3048	12192	11 326,738
	232,350 – 1114,836 Zonă inaccesibilă publicului (situația 1)	Da	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	3048	12192	11 326,738
	232,350 – 1114,836 Zonă inaccesibilă publicului (situația 2)	Nu se impune	Da	Da	Da	Da	3048	9144	5 663,369
	1 114,929 – 1 858,060	Da	Nu se impune	Da	Da	Nu se impune	3048	12192	11 326,738
	1 858,153 – 4 645,152	Da	Nu se impune	Da	Da	Nu se impune	3048	12192	11 326,738
	> 4 645,152	Da	Nu se impune	Da	Da	Nu se impune	3048	12192	11 326,738
A	0 – 46,4515	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	1524	Nu se impune	Nu se impune
	46,5444 – 232,257 Zonă accesibilă publicului	Da	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	1524	9144	2 123,763
	46,5444 – 232,257 Zonă inaccesibilă publicului (situația 1)	Da	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	Nu se impune	1524	9144	2 123,763
	46,5444 – 232,257 Zonă inaccesibilă publicului (situația 2)	Nu se impune	Da	Da	Da	Da	1524	6096	1 415,842
	232,350 - 27 870,912	Da	Nu se impune	Da	Da	Nu se impune	1524	9144	2 123,763
	27 871,004 – 46 451,52	Da	Nu se impune	Da	Da	Nu se impune	1524	9144	2 123,763

TABEL 2

### la care se face următorul amendament:

- atunci când spațiile de depozitare sunt protejate cu sisteme de stingere automată cu sprinklere cu reacție rapidă la stingere (ESFR) nu mai este necesară instalarea de sisteme de desfumare și cortine rezistente la foc.

Analizând comparativ cele două concepte de securitate la incendiu se pot face următoarele aprecieri:

- comparativ cu cea românească, abordarea internațională este mai coerentă și mai concretă, nelăsând loc pentru interpretări;
- toate cerințele de securitate la incendiu – atât de protecție pasivă cât și activă - se regăsesc adunate și gândite exhaustiv și unitar într-un singur cod - IFC, pe când în P118 se regăsesc trimiteri la numeroase norme, standarde etc., fapt care îngreunează utilizarea acestuia.
- norma națională pune accent pe numărul de niveluri, dar nu ia în considerare înălțimea, lățimea și volumul materialelor depozitate;
- normele internaționale impun, în plus, cortine rezistente la foc și sisteme de stingere automată cu sprinklere cu reacție rapidă la stingere (ESFR).

Cele două abordări (IFC și P-118) sunt o probă a unghiurilor și a modurilor diferite de abordare a problematicii securității la incendiu în lume, în acest moment. Există însă și cumva posibilitatea identificării unei soluții unice, comune și absolut "safe" ?

## 2. Utilizarea principiilor ingineriei securității la incendiu în cadrul unui pachet complex de soluții.

Ultimii ani au marcat, în domeniul managementului securității la incendiu, trecerea de la conceptele bazate pe standarde la conceptele personalizate, bazate pe ingineria securității la incendiu. Protecția personalizată la incendiu reprezintă, de fapt, aplicarea principiilor de FSE (Fire Safety Engineering), plecând de la premiza că:

- Nu există două incendii identice și în consecință,
- În cele două cazuri, nu pot exista două concepte identice de protecție la incendiu

Această abordare a conceptului de siguranță totală la foc marchează diferența între risipirea resurselor și modul de a investi inteligent! Pe scurt, Ingeria Securității la Incendiu utilizează o metodă standardizată de evaluare a riscului și știe care metode sunt cele mai indicate pentru reducerea acestui risc pe calea cea mai economică.

O protecție la incendiu bine articulată cuprinde trei direcții de activitate:

- Protecția structurală (pasivă)
- Protecția tehnică (activă)
- Protecția organizațională (proceduri și instruire)
- La ce se referă fiecare dintre aceste trei direcții de activitate ?

Protecția structurală (pasivă) se referă la prevenirea apariției și propagării incendiilor. Elementele ei cele mai importante sunt:

- Asigurarea accesului serviciilor profesionale de intervenție în situații de urgență
- Asigurarea distanțelor de protecție între clădiri și instalații
- Pereți antifoc între clădirile adiacente
- Materiale și sisteme de construcție făcute din materiale rezistente la foc
- Rezistență înaltă la foc a elementelor structurii de rezistență a clădirii
- Realizarea de compartimente de incendiu pentru evitarea propagării fumului și căldurii
- Etanșarea canalelor și conductelor de instalații
- Căi scurte și sigure de evacuare în caz de urgență
- Dacă este posibil, separarea surselor de aprindere de materialele combustibile
- Sistem de iluminare de siguranță
- Protecția tehnică (activă) cuprinde echipamentele și sistemele pentru protecția personalului și reducerea pagubelor în caz de incendiu:
- Sistemele de securitate
- Sistemele de alarmare pentru detecția gazelor
- Detecția de incendiu
- Sistemele de alarmare și evacuare
- Căi de evacuare și iluminatul de siguranță
- Sistemele de protecție la fum
- Sistemele de stingere
- Echipamentele de luptă
- Sistemele de stingere

Protecția organizațională cuprinde toate structurile și persoanele care contribuie la prevenirea incendiului sau, cel puțin, la limitarea propagării acestuia:

- mentenanța normală a clădirii
- întreținerea și curățenia
- verificările periodice și eliminarea deficiențelor
- întocmirea planului de apărare
- instrucțiunile conducerii privind amenințările operaționale ale incendiului, echipamentele existente de protecție la foc, regulile de prevenire a incendiilor, comportamentul în caz de incendiu etc.
- monitorizarea lucrărilor de reparații
- controlul și mentenanța preventivă a echipamentelor de securitate la incendiu
- utilizarea de scule și mașini sigure
- păstrarea liberă a căilor de transport și a celor de evacuare
- desființarea sarcinilor termice mobile inutile
- interzicerea fumatului și introducerea de zone de fumat
- sesiuni de instruire în domeniul luptei cu incendiul
- sesiuni de antrenamente de evacuare

Scopul este obținerea unui concept complet de protecție integrată la incendiu, care trebuie să cuprindă cel puțin:

- descrierea sistemului (ținte, organizare, situația din teren, prezent și viitor, riscuri, etc.)
- obiectivele protecției la incendiu (scopuri de atins, ce este acceptabil și ce este probabil)
- protecția structurală la incendiu (ce materiale de construcție sunt folosite, în ce tipuri de construcții și cum sunt etanșările ?)
- detecția de incendiu manuală și automată (cum poate fi recunoscut imediat un incendiu, cum și cui trebuie transmisă alarma ?)
- evacuarea clădirii (ce măsuri trebuie luate și cum pot oamenii părăsi clădirea în siguranță (chiar în caz de cădere a tuturor surselor de energie – ghidarea optică pe căile de evacuare)
- sistemele de stingere a incendiilor, manuale și automate (ce sisteme fixe automate sunt necesare, cum se asigură intervenția serviciilor profesionale de intervenție în situații de urgență, ce stingătoare portabile și hidranți manuali sunt disponibili pentru stingerea manuală)

- protecția organizațională (cum este controlată intervenția, restricții de sarcini termice, ce măsuri de întârziere a propagării focului sunt necesare ?)

Trebuie spus aici și faptul că Ingineria Securității la Incendiu este un concept nou și – aparent - nonconformist care, printre metodele utilizate, acceptă și folosește inclusiv metodele de simulare și / sau modelare matematică a incendiului și a efectelor acestuia într-un context dat.

Simularea matematică este recomandată, în special, în cazurile neacoperite de seturile standard de recomandări privind securitatea la incendiu dar, în același timp, pentru evaluarea eficienței unor propuneri de seturi de soluții propuse în cadrul conceptului. Metoda, precum și metodele ei aferente de calcul, iau în considerare următorii factori de influență:

- Diferitele categorii de substanțe combustibile
- Modul de dezvoltare a incendiului
- Modul de dezvoltare a fumului
- Propagarea gazelor de combustie
- Gradientele locale de temperatură pentru radiație, convecție, gaze fierbinți.

În final, de aici rezultă cu evidență ideea că – în protecția la incendiu – nu există o soluție unică, absolută și perfect “safe”, de tipul “panaceu universal”. Însăși definiția securității la incendiu din NFPA subliniază clar acest lucru: **SIGURANȚA ÎN CAZ DE INCENDIU** este percepută astăzi ca o serie de șanse și posibilități care se oferă permanent celui care organizează aceste activități, structurate într-o tactică flexibilă, cu abordare continuă – pe toata durata de viață a unei clădiri, respectiv: proiectarea, execuția, exploatarea și – în special – de-a lungul întregii perioade de timp în care un incendiu are loc (NFPA Handbook, ed.19).

Altfel spus, trebuie acceptată ideea că **SIGURANȚA LA FOC** este o combinație savantă între standarde, cunoștințe întinse în domeniu și o bogată experiență personală, rigurozitate profesională și o doză importantă de intuiție. Acest amalgam sofisticat formează condiția esențială a specialiștilor de marcă din domeniul securității la incendiu.

Trebuie menționat aici că și la noi, echipa de specialiști a grupului SIGURA asigură prin utilizarea modelării CFD pe calculator și la solicitarea clienților noștri, verificarea eficienței concepțiilor propuse de protecție pasivă și activă la incendiu pentru obiective speciale (malluri, clădiri foarte înalte etc), oferind efectuarea de simulări de incendii

pe baza scenariilor prestabilite precum și sintetizarea concluziilor și formularea recomandărilor.

### **3. Avantajele pachetului complex de soluții SIGURA privind protecția la foc a halelor industriale. Studiu de caz – eficiența sistemelor de protecție la incendiu pentru un depozit cu stive înalte**

Pornind de la cele afirmate mai sus, specialiștii firmei SIGURA și-au structurat oferta într-un pachet complex și complet de soluții privind protecția la foc a obiectivelor (halelor industriale), cuprinzând - pe cât posibil - toate direcțiile componente esențiale necesare, respectând cele mai noi tendințe ale domeniului. Acest pachet cuprinde soluții complete, flexibile și alternative, pentru următoarele domenii:

- Consultanță permanentă, generală și de specialitate, în domeniul managementului securității la incendiu, oferită inițial și pe parcurs clientului, privind opțiunile optime pe care le poate avea în domeniul siguranței la foc, sub raport preț/calitate.
- Protecția la foc a structurilor constructive și etanșarea penetrațiilor.
- Compartimentarea spațiilor pentru confinarea incendiului.
- Controlul evacuării fumului și a gazelor fierbinți.
- Detecția și alarmarea la incendiu.
- Sisteme fixe de stingere cu apă, spume, gaze și aerosoli.
- Managementul situațiilor de urgență (consultanță, instruirea salariaților, întocmirea documentelor, pregătirea și antrenamentul echipelor de intervenție)
- Instruire și formare profesională în managementul securității la incendiu (Școala Prometeu).

Avantajele utilizării unui asemenea pachet complex de servicii sunt evidente și se grupează în mai multe categorii:

**A – avantaje legate de calificarea înaltă a specialiștilor grupului de firme, care sunt în permanență specializați la firmele producătoare și participă, în mod regulat, la manifestări de specialitate prestigioase, interne și internaționale.** Astfel, numai în anul 2008, SIGURA TFBE a fost prezentă la:

- Târgul de securitate SICUR, Madrid, 25-28 februarie 2008
- a 3 - a ediție a Simpozionului internațional de securitate la foc în tuneluri, Stockholm, 12-14 martie 2008
- prima ediție a Simpozionului FSHB 2008, București, 7-9 mai 2008
- a 11 - a ediție a Simpozionului internațional SIGPROT, București, 30 mai 2008

- Conferința mondială de securitate NFPA, Las Vegas, 2-5 iunie 2008
- a 7-a ediție a Conferinței Internaționale a producătorilor de sprinklere, Copenhaga, 24-25 iunie 2008
- Simpozionul de Inginerie a Securității la Incendiu, organizat de COOPERS Blinds Ltd, IFS și Laboratorul Warrington, Portsmouth, Anglia, 30-31 iulie 2008 și evident, la:
- INTERPROTECT – ediția a 9-a, Oradea, septembrie 2008

**B – avantaje legate de calitatea materialelor, a echipamentelor și a sistemelor oferite – având în vedere că SIGURA TFBE oferă cele mai moderne sisteme, ale unor firme unanim recunoscute prin calitatea și fiabilitatea acestora;**

**C – avantaje legate de eficiența tehnico-economică a soluțiilor oferite, care se concretizează în:**

**Avantajul nr. 1** - Preluarea întregului pachet al siguranței la foc de către firma noastră, asigură o abordare graduală, logică și sinergică a tuturor problemelor specifice ale clientului, care se bazează însă și pe o consultare permanentă reciprocă, pentru găsirea celor mai raționale, eficiente și economice soluții

**Avantajul nr. 2** - în același timp, această soluție reduce la maximum numărul de antreprenori și îl scutește astfel pe client de toate neajunsurile de coordonare care decurg din colaborarea simultană cu mai multe firme de același profil.

**Avantajul nr. 3** - Numai prin această abordare se poate asigura coerența întregului concept de siguranță la foc - coerență care este factorul cheie pentru două aspecte esențiale ale acestuia:

- Eficiența lui în caz de incendiu;
- Optimizarea costurilor generale, obținându-se un raport optim cost / eficiență;

**D – în sfârșit, avantaje legate de fiabilitatea sporită a soluțiilor oferite – având în vedere că, pe baza simulărilor pe modele matematice, putem optimiza soluțiile și putem oferi simulări ale funcționării acestora care să confirme valabilitatea lor în caz de incendiu.** Un exemplu în acest sens îl reprezintă studiul de caz prezentat mai jos, efectuat pentru un depozit cu stive înalte.

## Studiu de caz – Eficiența sistemelor de protecție la incendiu pentru un depozit

Depozitul pentru care se analizează eficiența instalării unui sistem de protecție la incendiu are dimensiunile 30 m x 20 m x 8 m; structura de rezistență este reprezentată de stâlpi de beton armat și grinzi de oțel, pereții sunt realizați din plăci de beton armat, iar învelitoarea din tablă metalică. În compartiment sunt depozitate materiale textile pe rafturi din oțel cu înălțimea de 5 m, cu densitatea de sarcină termică de 1400 MJ/m<sup>2</sup>.

Cerintele comparative ale celor două standarde (P-118-99 și IFC) în acest caz sunt următoarele:

Pentru respectarea cerințelor naționale (P-118-99, NP 086) privind securitatea la incendiu în acest spațiu de depozitare (1200 m<sup>2</sup>) este necesar a fi instalat un sistem de protecție pentru:

- evacuarea fumului și a gazelor fierbinți;

Pentru respectarea cerințelor internaționale (IFC) privind securitate la incendiu în acest spațiu de depozitare (1200 m<sup>2</sup>) sunt necesare a fi instalate următoarele sisteme de protecție:

- sistem de stingere automat cu spinklere;
- sistem pentru evacuarea fumului și a gazelor fierbinți;

Durata simulărilor în fiecare din cele patru situații este de 600 s. Condiții de mediu: temperatura din interiorul depozitului 20 °C, temperatura ambiantă (din exteriorul depozitului) 20 °C; viteza vântului este nulă.



Fig. 1. Vedere 3D a depozitului de materiale combustibile.

**SITUAȚIA 1:** depozit fără sistem de protecție la incendiu .

**SITUAȚIA 2:** depozit dotat cu sistem de desfumare pentru evacuarea fumului și gazelor fierbinți și cu introducere de aer curat alcătuit din: trape de evacuare a efluenților incendiului și grile pentru compensare aer cu acționare automată (declanșator electromagnetic).

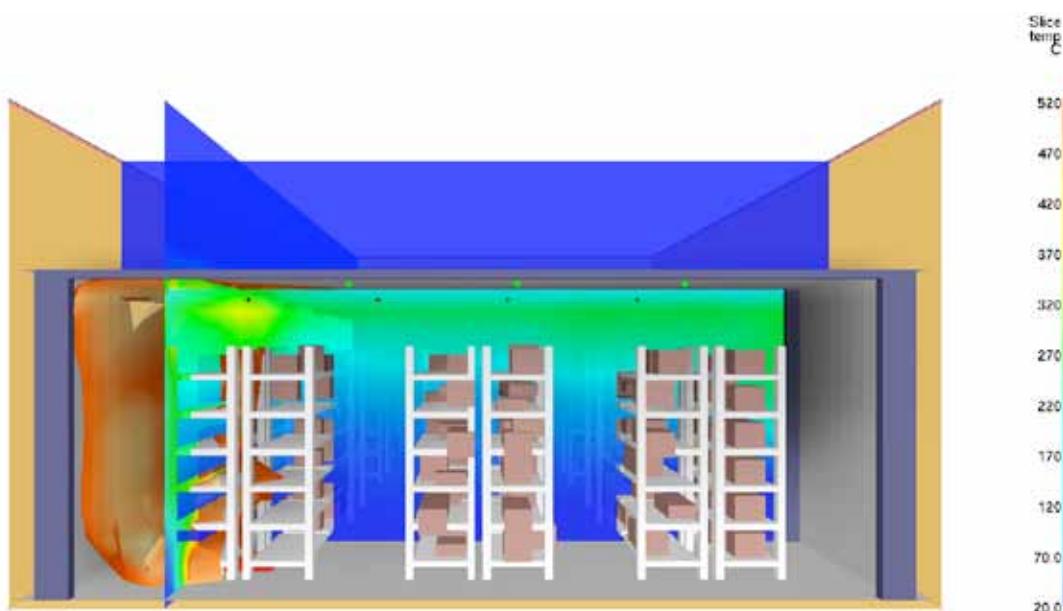
**SITUAȚIA 3:** depozit dotat cu sistem de limitare și stingere a incendiului cu sprinklere, dimensionat și amplasat conform NP 086, SR EN 12845: 2005 și a recomandărilor producătorului de sprinklere (temperatura de activare 74 °C).

**SITUAȚIA 4:** depozit dotat cu sistem de desfumare pentru evacuarea fumului și gazelor fierbinți și cu introducere de aer curat alcătuit din: trape de evacuare a efluenților incendiului și grile pentru compensare aer cu acționare automată (declanșator electromagnetic); de asemenea depozitul este echipat cu sistem de limitare și stingere a incendiului cu sprinklere, dimensionat și amplasat conform NP 086, SR EN 12845: 2005 și a recomandărilor producătorului de sprinklere.

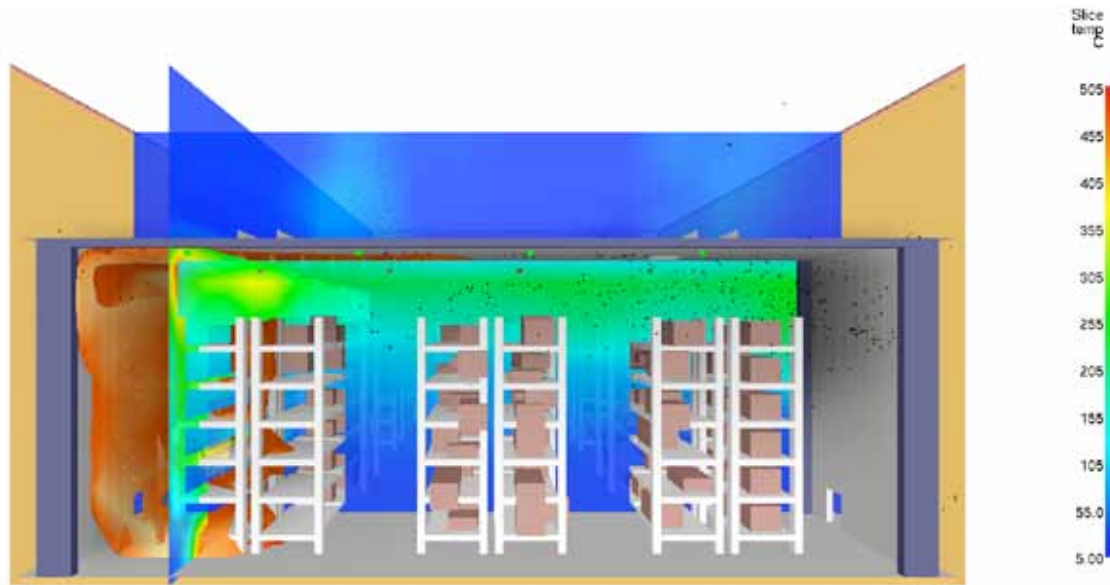
În urma rulării și analizării rezultatelor simulărilor au rezultat, după cum era de așteptat, durate - diferite la fiecare situație în parte - la care termocuplurile montate la nivelul grinzilor ating temperatura de cedare a oțelului (560 °C) după cum urmează:

**Fig. 2. Vederi 3D a evoluției temperaturii din spațiul incendiat în cele 4 situații distincte pentru evidențierea interacțiunii dintre sistemele de stingere și incendiul prestabilit în simulare**

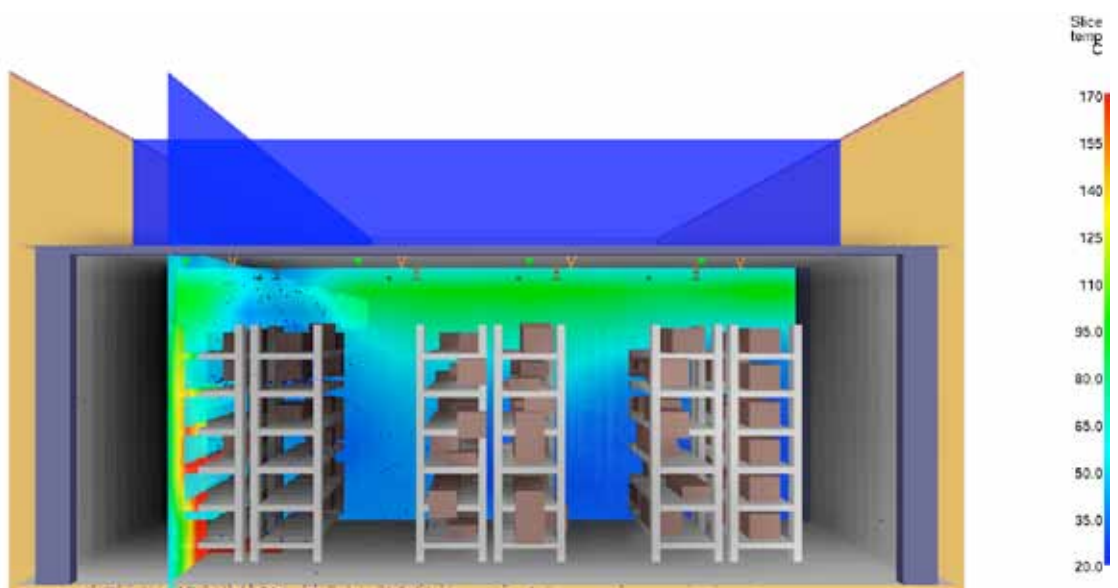
**Situația 1 : la 128 s (se ating și temperaturi de 900 °C)**



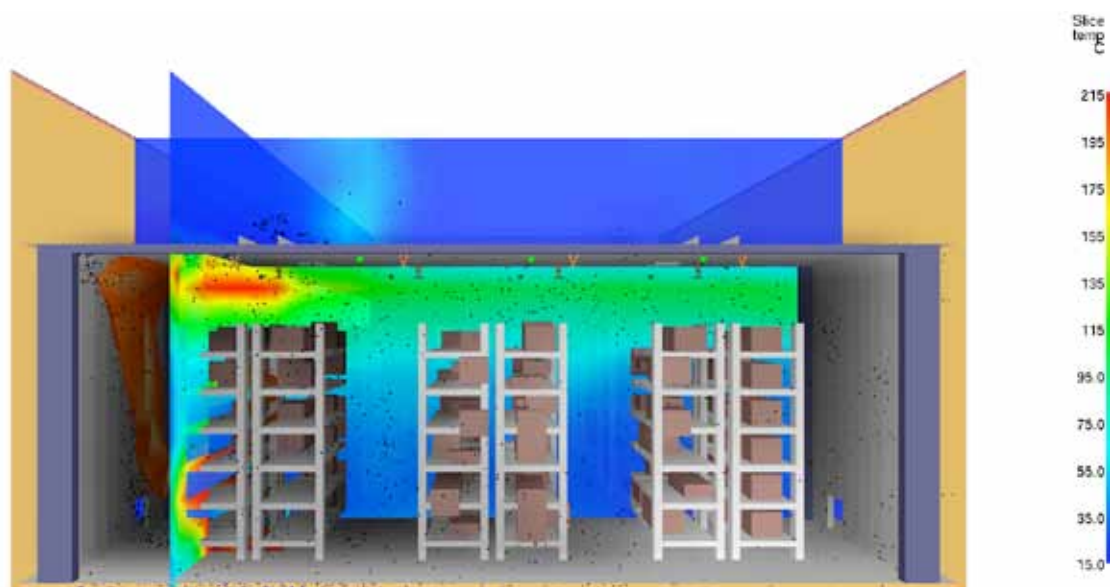
**Situația 2 : la 159 s (la început se produce o intensificare a arderii ceea ce duce la atingerea unor temperaturi mai mari în depozit, comparativ cu prima situație) - după această perioadă se observă o reducere a nivelului temperaturilor atinse, cu aproximativ 50 °C**



**Situația 3 : nu se înregistrează la nivelul grinzilor temperaturi mai mari de 250 °C, punctual – în apropierea focarului - se înregistrează pentru o durată scurtă (până la declanșarea primului sprinkler) o temperatură de 650 °C, față de 900 °C în situația 1 sau față de 950 °C în situația 2**



**Situația 4 : nu se înregistrează la nivelul grinzilor temperaturi mai mari de 220 °C, punctual – în apropierea focarului - se înregistrează pentru o durată scurtă (până la declanșarea primului sprinkler) o temperatură de 635 °C**



Din simulările realizate, rezultă că avantajele folosirii doar a sistemelor de evacuare a efluenților incendiului în acest caz, sunt limitate la scăderea ușoară a temperaturii efluenților incendiilor, la reducerea concentrațiilor de gaze toxice și la creșterea vizibilității în spațiul incendiat. Cu excepția avantajelor prezentate anterior, folosirea doar a sistemelor de evacuare a efluenților incendiilor s-a dovedit a favoriza arderea prin intensificarea tirajului și suplimentarea cantității de oxigen.

Se poate observa că utilizarea unei instalații pentru limitarea și stingerea urmărilor unui incendiu cu sprinklere duce la reducerea substanțială a temperaturii gazelor de ardere din compartimentul incendiat; în acest caz se evită cedarea structurală a depozitului.

În situația în care avem cele două sisteme de protecție la incendiu implementate, se poate observa o mică reducere a temperaturii și concentrațiilor de gaze toxice din spațiul incendiat comparativ cu situația când avem implementat doar sprinklere.

În urma celor prezentate mai sus, rezultă următoarea concluzie: cea mai eficientă metodă din punct de vedere a securității la incendiu și în același timp cea mai economică din punct de vedere financiar, este reprezentată de instalarea doar a sistemului de limitare și stingere a incendiilor cu sprinklere.

## 4. Concluzii.

În ziua de astăzi, pentru obținerea unui concept eficient de securitate la incendiu, nu mai este suficientă respectarea „in orb” doar a prescripțiilor, standardelor și reglementărilor, oricât de „inteligente” ar fi acestea. În acest moment și în acest domeniu, o abordare flexibilă, cu soluții alternative (inclusiv simulări matematice pentru verificarea ipotezelor de evoluție a incendiului) ni se pare obligatorie.

Prezentarea noastră s-a vrut doar o scurta pledoarie și o mică demonstrație pentru eliberarea de constrângeri, pentru o abordare diversificată, sinergică și pragmatică a fiecărui caz în parte, pentru introducerea unei atmosfere înnoitoare și creatoare într-un domeniu în care trebuie să domine un înalt profesionalism.

Într-o lume în care complexitatea și diversitatea devin legea generală, „încremenirea” într-un sistem rigid de prescripții și reglementări începe să devină o greșală impardonabilă care – în domeniul securității la incendiu – poate căpăta accente extrem de grave și cu consecințe de neimaginat.

În acest domeniu, deschiderea perspectivei de abordare și o înaltă responsabilitate profesională devin condiții obligatorii și în România – ceea ce poate însemna ridicarea semnificativă a nivelului profesional dar și racordarea noastră la trendurile europene și mondiale.