Ανασκόπηση Διεθνών Κανονισμών και Πρακτικών σχετικά με την Πυροπροστασία Κατασκευών

Δρ. Διονύσης Κολαΐτης

Τεχνικός Υπεύθυνος Εργαστηριακής Μονάδας Πυρομηχανικής Ε.Μ.Π.
Καθηγητής Πυροσβεστικής Ακαδημίας
Συντονιστής Επιστημονικής-Τεχνικής Επιτροπής ΕΛΙΠΥΚΑ

Ελληνικό Ινστιτούτο Πυροπροστασίας Κατασκευών (ΕΛΙΠΥΚΑ)

Με σεβασμό στην ανθρώπινη ζωή

Εκδήλωση Building Green: Κανονισμοί & μέτρα πυροπροστασίας κατασκευών: Ελληνική – διεθνής προοπτική & οι επιπτώσεις στα κτίρια του μέλλοντος

19/10/2019 – ΕΚΘΕΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗ – METROPOLITAN EXPO

ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

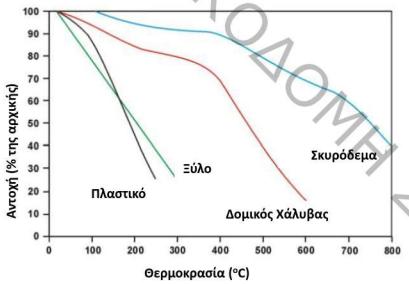
Διάρθρωση Παρουσίασης

- **Κανονιστικό Πλαίσιο**
- **«Αντίδραση στη Φωτιά»**
  - Ευρωπαϊκές Κλάσεις
  - Πρότυπες Δοκιμές Αντίδρασης στη Φωτιά
- **«Πυραντίσταση»**
  - Δείκτες Πυραντίστασης
  - Πρότυπες Δοκιμές Πυραντίστασης
- **«Φωτιές Προσόψεων»**
  - Πρότυπες Εθνικές Δοκιμές
  - Προτεινόμενη Εναρμονισμένη Ευρωπαϊκή Δοκιμή
- **Εργαστηριακή Μονάδα Πυρομηχανικής Ε.Μ.Π.**

ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Κανονιστικό Πλαίσιο

- **Επίδραση Φωτιάς στα Δομικά Προϊόντα**
  - Η έκθεση ενός δομικού προϊόντος σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας οδηγεί συνήθως σε δυσμενή αποτελέσματα:
    - Μείωση μηχανικής αντοχής
    - Μείωση αντίστασης σε παραμορφώσεις
    - Κατάρρευση



ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

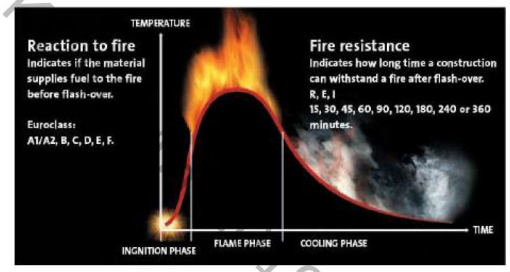
Κανονιστικό Πλαίσιο

- **Κανονισμός Δομικών Προϊόντων (CPR) 305/2011**
  - Ορισμός εναρμονισμένων Ευρωπαϊκών κανόνων σχετικά με την επίδοση των δομικών προϊόντων
  - Εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό σύστημα πιστοποίησης (CE Marking)
- **Κριτήρια Επίδοσης Ευρωπαϊκού Συστήματος Πιστοποίησης CE**
  - Μηχανική αντίσταση και σταθερότητα
  - **Ασφάλεια έναντι φωτιάς**
  - Υγιεινή, υγεία και περιβάλλον
  - Ασφάλεια στη χρήση
  - Προστασία έναντι θορύβου
  - Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση απωλειών θερμότητας

ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Κανονιστικό Πλαίσιο

- **Ευρωπαϊκό Σύστημα Ταξινόμησης Δομικών Προϊόντων έναντι Φωτιάς**
  - Στον Κανονισμό CPR καθορίζεται μια κοινή Ευρωπαϊκή μεθοδολογία (πρότυπα EN 13501) για τη συγκριτική αξιολόγηση της συμπεριφοράς των δομικών προϊόντων σε συνθήκες φωτιάς.
  - Στο Ευρωπαϊκό σύστημα ταξινόμησης δομικών προϊόντων έναντι φωτιάς ορίζεται η αξιολόγηση των δομικών προϊόντων ως προς την:
  - **Αντίδραση στη Φωτιά (Reaction to Fire)**
    - Δομικά προϊόντα
  - **Πυραντίσταση (Fire Resistance)**
    - Φέροντα δομικά στοιχεία
    - Στοιχεία παθητικής πυροπροστασίας

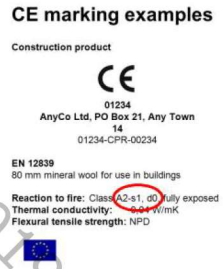


Αντίδραση στη Φωτιά

- **Ευρωπαϊκό Κανονιστικό Πλαίσιο**
  - **Απόφαση EC 147/2000 - Κανονισμός 364/2016**
    - Ορισμός ολοκληρωμένου συστήματος ταξινόμησης των δομικών προϊόντων ως προς την αντίδραση στη φωτιά, μέσω πρότυπων εργαστηριακών δοκιμών
  - **Πρότυπες εργαστηριακές δοκιμές Αντίδρασης στη Φωτιά**
    - **EN ISO 1182**: Δοκιμή ακαυστότητας
    - **EN ISO 1716**: Δοκιμή προσδιορισμού ανώτερης θερμογόνου δύναμης
    - **EN 13823**: Δοκιμή μεμονωμένου καιγόμενου αντικειμένου (SBI)
    - **EN ISO 11925-2**: Δοκιμή αναφλεξιμότητας
  - **Πρότυπα EN 13501**
    - **EN 13501-1**: Δομικά προϊόντα, δάπεδα, θερμομονώσεις σωληνώσεων
    - **EN 13501-5**: Στέγες
    - **EN 13501-6**: Ηλεκτρικά καλώδια

Αντίδραση στη Φωτιά

- **Σύστημα Ευρωπαϊκών Κλάσεων (Euroclass)**
  - Η αξιολόγηση της συμβολής ενός δομικού προϊόντος στην ανάπτυξη και εξάπλωση της φωτιάς γίνεται μέσω του συστήματος των Ευρωπαϊκών Κλάσεων (Euroclass).
  - Η ταξινόμηση της επίδοσης ενός δομικού προϊόντος ως προς την αντίδραση στη φωτιά στο σύστημα των Ευρωπαϊκών Κλάσεων γίνεται με χρήση 3 κριτηρίων:
  - **Α. Συμβολή στην Ανάφλεξη και Καύση**
    - 7 κατηγορίες: A1, A2, B, C, D, E, F
  - **Β. Συμβολή στην Παραγωγή Καπνού**
    - 3 κατηγορίες: s1, s2, s3
  - **Γ. Συμβολή στην Παραγωγή Φλεγόμενων Σωματιδίων ή Σταγονιδίων**
    - 3 κατηγορίες: d0, d1, d2
  - Παράδειγμα: Βιομηχανική ξυλόπλακα αντικολλητών φύλλων: **D-s2,d0**



Πυραντίσταση

- **Ευρωπαϊκό Κανονιστικό Πλαίσιο**
  - **Απόφαση EC 367/2000**
    - Ορισμός ολοκληρωμένου συστήματος ταξινόμησης δομικών στοιχείων ως προς την πυραντίσταση, μέσω πρότυπων εργαστηριακών δοκιμών
  - **Πρότυπες εργαστηριακές δοκιμές Πυραντίστασης**
    - **EN 1364-1/2**: Μη φέρουσες κατακόρυφες τοιχοποιίες / Μη φέρουσες οροφές
    - **EN 1365-1/2**: Φέρουσες κατακόρυφες τοιχοποιίες / Φέροντα δάπεδα και οροφές
    - **EN 1365-3/4**: Φέρουσες δοκοί / Φέροντα υποστυλώματα
    - **EN 1634-1**: Θύρες και συστήματα κουφωμάτων
  - **Πρότυπα EN 13501**
    - **EN 13501-2**: Δομικά στοιχεία και στοιχεία παθητικής πυροπροστασίας
    - **EN 13501-3**: Τεχνικές εγκαταστάσεις
    - **EN 13501-4**: Συστήματα αερισμού

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
ΕΛΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

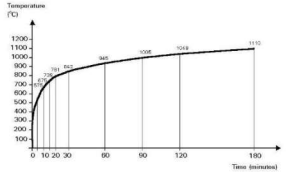
Πυραντίσταση

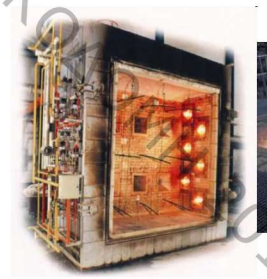
- **Δείκτης Πυραντίστασης**
  - Η χρονική διάρκεια κατά την οποία το δομικό στοιχείο, όταν υποβάλλεται σε μια προδιαγεγραμμένη επίδραση θερμότητας και φόρτισης, ικανοποιεί ορισμένα κριτήρια θερμικής και μηχανικής συμπεριφοράς.
- **Χρονική Διάρκεια**
  - Το σύμβολο για το κάθε κριτήριο ακολουθείται από έναν αριθμό, ο οποίος υποδηλώνει το ελάχιστο χρονικό διάστημα (σε min) για το οποίο ικανοποιείται το αντίστοιχο κριτήριο.
  - Πρότυπες κατηγορίες χρονικής διάρκειας: **15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360**
- **Κριτήρια**
  - Τα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των αντίστοιχων δεικτών πυραντίστασης (αντίστασης στη φωτιά) ενός δομικού στοιχείου είναι ποικίλα.
  - Ενδεικτικά κριτήρια επίδοσης πυραντίστασης: **R, E, I, W, M, C, S**

ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Πυραντίσταση

- **Δοκιμή Πυραντίστασης σε Πρότυπο Φούρνο**
  - Ο προσδιορισμός των δεικτών πυραντίστασης ενός δομικού στοιχείου γίνεται μέσω των πρότυπων δοκιμών EN 1364 και EN 1365.
  - Το δομικό στοιχείο εκτίθεται σε κατάλληλα διαμορφωμένο φούρνο, στον οποίο η χρονική μεταβολή της θερμοκρασίας των καυσαερίων καθορίζεται από την πρότυπη καμπύλη ISO 834.
- **Πρότυποι Φούρνοι**
  - Δοκίμιο σε κατακόρυφη διάταξη (3 m x 3 m)
  - Δοκίμιο σε οριζόντια διάταξη (4 m x 3 m)





ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Απαιτήσεις για Συστήματα Προσόψεων

- **Κανονισμοί Πυροπροστασίας Κτιρίων**
  - Ορίζουν ελάχιστες απαιτήσεις συμπεριφοράς έναντι φωτιάς για τα δομικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές.
    - **Εσωτερικά τελειώματα και Δάπεδα**: Euroclass
    - **Δομικά στοιχεία**: Fire Resistance Index
    - **Πυράντοχες θύρες**: Fire Resistance Index
    - **Συστήματα προσόψεων**: Façade Fire test ή Euroclass
- **Απαιτήσεις για Συστήματα Προσόψεων**
  - Σε χώρες οι οποίες διαθέτουν **εθνική πρότυπη δοκιμή φωτιάς προσόψεων**, οι απαιτήσεις για συστήματα προσόψεων συσχετίζονται με τα αποτελέσματα των αντίστοιχων δοκιμών.
  - Σε χώρες (π.χ. Ελλάδα) οι οποίες δεν διαθέτουν εθνική πρότυπη δοκιμή φωτιάς προσόψεων, οι απαιτήσεις για τα συστήματα προσόψεων προσδιορίζονται (καταχρηστικά) σύμφωνα με το σύστημα Euroclass.

ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Απαιτήσεις για Συστήματα Προσόψεων

- **Πρότυπες Εθνικές Δοκιμές Φωτιάς Πρόσοψης**
  - Απουσία Ευρωπαϊκής εναρμονισμένης δοκιμής φωτιάς προσόψεων

ΕΛΙΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

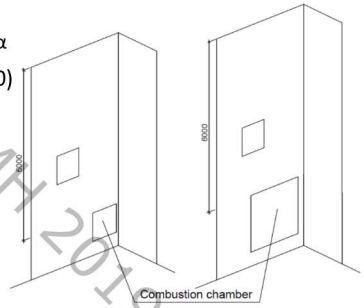
Νέα Ευρωπαϊκή Δοκιμή Φωτιάς Πρόσοψης

- **Στόχος**
  - Ανάπτυξη μιας κοινής, εναρμονισμένης δοκιμής φωτιάς προσόψεων για όλες τις χώρες τις Ευρωπαϊκής Ένωσης, με σκοπό:
    - Αξιολόγηση συμπεριφοράς έναντι φωτιάς συστημάτων πρόσοψης
    - Κατάταξη συστημάτων πρόσοψης
  - **Βάση αναφοράς**: Πρότυπες δοκιμές **BS 8414** και **DIN 4102-20**
  - **Πεδίο εφαρμογής**: Συστήματα προσόψεων και εξωτερικές τοιχοποιίες
    - Exterior Thermal Insulation Composite Systems (ETICS)
    - Metal Composite Material (MCM) cladding systems
    - Structural Insulation Panel Systems (SIPS)
    - Αεριζόμενες προσόψεις (ventilated facades)
    - Ξύλινες προσόψεις
  - Αξιολόγηση της συμπεριφοράς έναντι φωτιάς του **συστήματος πρόσοψης** και όχι των επιμέρους υλικών ή προϊόντων

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
ΕΛΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Νέα Ευρωπαϊκή Δοκιμή Φωτιάς Πρόσοψης

- **2 Σενάρια Φωτιάς**
  - Διάρκεια δοκιμής: 60 min
  - Η γεωμετρία της δοκιμής είναι παρόμοια και στα 2 σενάρια
    - Πλάτος πρόσοψης: 3,5 m
    - Ύψος πρόσοψης: 6,0 m από το ανώφλι του κάτω ανοίγματος
    - Ύπαρξη παραθύρου σε ύψος 1,5 m ή 2,1 m επάνω από το άνοιγμα
  - **Σενάριο φωτιάς μέτριας έκθεσης** (βασισμένο στην DIN 4102-20)
    - Πηγή φωτιάς: 30 kg ξυλεία
    - Παράθυρο 1,0 m x 1,0 m
  - **Σενάριο φωτιάς υψηλής έκθεσης** (βασισμένο στην BS 8414)
    - Πηγή φωτιάς: 400 kg ξυλεία
    - Παράθυρο 2,0 m x 2,0 m



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
ΕΛΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Νέα Ευρωπαϊκή Δοκιμή Φωτιάς Πρόσοψης

- **Κατηγορίες Κατάταξης**

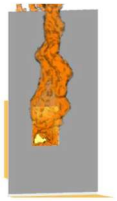
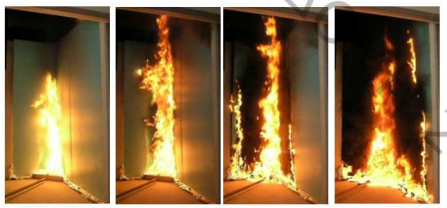
Κατηγορία	Σενάριο έκθεσης	Πτώση μερών – Φλεγόμενα σωματίδια
LS1	Φωτιά υψηλής έκθεσης	Ικανοποίηση κριτηρίων
LS2	Φωτιά υψηλής έκθεσης	-
LS3	Φωτιά μέτριας έκθεσης	Ικανοποίηση κριτηρίων
LS4	Φωτιά μέτριας έκθεσης	-

- **Παρούσα Κατάσταση (τέλος 2019)**
  - Έχει εκδοθεί η πρόσκληση υποβολής προσφορών (call for tenders) για την οριστικοποίηση των τελικών προδιαγραφών της δοκιμής

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
ΕΛΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Παρουσίαση ΕΜΠυρ

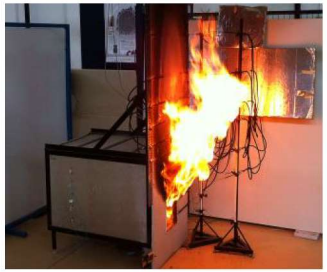
- **Εργαστηριακή Μονάδα Πυρομηχανικής (ΕΜΠυρ)**
  - Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- **Πρότυπες Δοκιμές «Αντίδρασης στη Φωτιά»**
  - Η ΕΜΠυρ είναι το μοναδικό διαπιστευμένο (EN ISO 17025) εργαστήριο στην Ελλάδα το οποίο εκτελεί ολοκληρωμένες δοκιμές **«αντίδρασης στη φωτιά»** και εκδίδει πιστοποιητικά κατάταξης των δομικών προϊόντων σύμφωνα με το πρότυπο **EN 13501-1**

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
ΕΛΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ 2019

Στοιχεία Επικοινωνίας

- **Δρ. Δ. Κολαΐτης**
  - τηλ. 210-7724002
  - e-mail: dkol@central.ntua.gr
- **Εργαστηριακή Μονάδα Πυρομηχανικής**
  - Εργαστήριο Ετερογενών Μειγμάτων και Συστημάτων Καύσης
  - Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π.
  - Κτίριο Ο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου 15780



ΕΜΠΥΚΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΗ