

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

1

Παθητικά και
Ενεργητικά
Συστήματα
Πυροπροστασίας



Δρ. Σπύρος Σπύρου

BEng, MSc, PhD, MIFireE

Πυρομηχανικός



© IntFire (Cyprus) Ltd

Περιεχόμενα

1. Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας – Απαιτήσεις

2. Δομικά Συστήματα, Υλικά και Προϊόντα – Ορισμοί, Δοκιμές, Κατηγοριοποιήσεις και Απαιτήσεις.

3. Παθητικά Μέτρα Πυροπροστασίας – Απαιτήσεις.

© IntFire (Cyprus) Ltd

Κώδικας Πρακτικής Πυροπροστασίας

Κώδικας Πρακτικής Πυροπροστασίας - Περιεχόμενα:

1. Εισαγωγή και Πεδίο Εφαρμογής.

2. Ορισμοί-Γλωσσάριο Όρων.

3. Απλό μοντέλο αξιολόγησης για τον Καθορισμό της Καταλληλότερης Σχεδιαστικής Μεθόδου Πυροπροστασίας.

4. Στατική Ευστάθεια για Συγκεκριμένη Χρονική Περίοδο σε Περίπτωση Πυρκαγιάς.

5. Εξάπλωση της Πυρκαγιάς και του Καπνού στο Εσωτερικό της Οικοδομής.

6. Εξάπλωση της Πυρκαγιάς σε Άλλες Οικοδομές και Περιορισμός της Επίδρασης μιας Πυρκαγιάς στην Κοινότητα.

7. Εκκένωση Έκτακτης Ανάγκης σε Περίπτωση Πυρκαγιάς.

8. Παρέμβαση Έκτακτης Ανάγκης σε Περίπτωση Πυρκαγιάς.

9. Επιλογή και Εφαρμογή Δομικών Προϊόντων, Υλικών, Εξοπλισμού και Συστημάτων Πυροπροστασίας (Παθητικά και Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας).

10. Ειδικές Διατάξεις

11. Μέθοδοι Μετρήσεως

12. Ταξινόμηση Τύπων Οικοδομών με Βάση την Eurostat

Προς ικανοποίηση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 89/106/ΕΟΚ (21 Δεκεμβρίου 1988) και σήμερα του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 (εφαρμογή την 1ην Ιουλίου 2013, ορισμένα άρθρα εφαρμόστηκαν την 24η Απριλίου 2011).

© IntFire (Cyprus) Ltd

IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Κατά το σχεδιασμό κάποιου κτηρίου εξετάζονται:

Ορισμοί:

A) ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

‘Σύνολο δομικών προϊόντων, υλικών, εξοπλισμού και συστημάτων πυροπροστασίας τα οποία ενεργοποιούνται από τα παράγωγα μιας πυρκαγιάς ώστε να παρέχουν την ανάλογη πυροπροστασία’.

B) ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

‘Σύνολο δομικών προϊόντων, υλικών, εξοπλισμού και συστημάτων πυροπροστασίας τα οποία παρέχουν την ανάλογη παθητική πυροπροστασία πριν και μετά την εκδήλωση μιας πυρκαγιάς’.

Παθητικά Μέτρα	Ενεργητικά Μέτρα
Πυροπροστασία φερόντων δομικών στοιχείων	Σωλήνες και Ανεκυστήρας Πυρόσβεσης
Πυροδιαμερίσματα	Πυρόσβεση (μόνιμα ή κινητά συστήματα)
Εξόδοι κινδύνου και μέσα διαφυγής	Σύστημα Πυρανίχνησης και Προειδοποίησης
Εσωτερικές επενδύσεις-Περιεχόμενα	Φωτισμός Έκτακτης ανάγκης, Σήμανση
Εξωτερική εξάπλωση της φωτιάς	Μηχανολογικά συστήματα (Απαγωγή & ελέγχου του καπνού και θερμών αερίων σε σενάριο πυρκαγιάς)

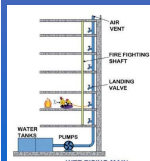
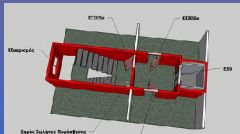
Ενεργητική Πυροπροστασία

Παρέμβαση Έκτακτης Ανάγκης σε Περίπτωση Πυρκαγιάς - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος):



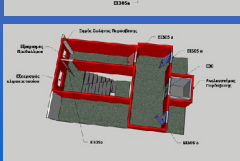
Ξηρός Σωλήνας Πυρόσβεσης:

- Υψος κατοικήσιμου υπέργειου ορόφου $H > 15\mu$.
- Εμβαδόν υπόγειου χώρου πέραν των 900τ.μ.
- Ο ξηρός σωλήνας τοποθετείται μέσα στο κλιμακοστάσιο 2ου βαθμού



Υγρός Σωλήνας Πυρόσβεσης:
- Ύψος: 1,50m
- Διαστάσεις: 1,50m x 1,50m x 1,50m
- Υλικό: Αλουμίνιο

- Ύψος κατοίκησης υπέργειο ορόφου H>30μ.
- Ύψος H>18μ.
- Ο υγρός αερίσμος πυρόσβεσης τοποθετείται μέσα στον πρόβολο κλιμακοστάσιου 1^{ου} βαθμού.
- Συνακόλου το νερό του νερού 67.5m³ (BS9990 - 1,500lit για 45 λεπτά λειτουργίας) και όχι λιγότερο από 45m³ νοομνεί ότι τα υπόλοιπα 22.5 m³ εξασφαλίζονται από υδατοπυρόσβεση στα 45 λεπτά λειτουργίας του σωλήνα



Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

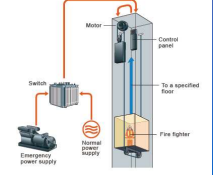
© IntFire (Cyprus) Ltd

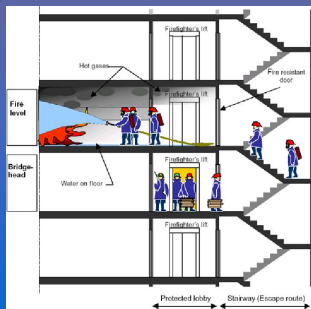
Ενεργητική Πυροπροστασία

Παρέμβαση Έκτακτης Ανάγκης σε Περίπτωση Πυρκαγιάς - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος):

Ανελκυστήρας Πυρόσβεσης

•Υψος κατοικημένου υπέργειου ορόφου H>21μ.
•Υψόμετρο H>10μ.
•2^{ος} ανελκυστήρας πυρόσβεσης όταν το εμβαδόν ορόφου είναι πέραν τα 1,800τ.μ. και τα 1,000τ.μ. για υπόγειο.
•CYS EN81-72 απαιτεί εναλλακτική πηγή ενέργειας για τους ανελκυστήρες πυρόσβεσης οπότε θα πρέπει να γίνεται πρόνοια για εγκατάσταση γεννήτριας στο κτήριο.





Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

© IntFire (Cyprus) Ltd

Ενεργητική Πυροπροστασία

Πρόσβαση Πυροσβετικών Οχημάτων - Περιγραφικού τύπου.

Ελάχιστο ποσοστό περιμέτρου οικοδομής κατά μήκος της οποίας υπάρχει πρόσβαση οχημάτων Πυροσβετικής Υπηρεσίας Κύπρου.

Κατηγορία Οικοδομής	Μέγιστο Ύψος Ορόφου Οικοδομής	Ελάχιστο απαιτούμενο ποσοστό περιμέτρου οικοδομής κατά μήκος της οποίας να ανταποκρίνεται ο χώρος προσπέλασης της Πυροσβετικής Υπηρεσίας
Κατοικίες	Μέχρι και τρεις ορόφους	10%
Πύργοι	Πάνω των τριών ορόφων	20%
Ενεοδωμεία	Μέχρι και τρεις ορόφους	20%
Εκπαιδευτήρια	Μέχρι και τρεις ορόφους	15%
Γραφεία	Μέχρι και τρεις ορόφους	25%
Καταστήματα	Μέχρι και τρεις ορόφους	15%
Χώροι συνάθροισης κοινού	Μέχρι και τρεις ορόφους	25%
Βιομηχανικές Αποθήκες	Μέχρι και τρεις ορόφους	10%
Νοσηλευτικές εγκαταστάσεις	Μέχρι και δύο ορόφους	15%
Φυλακές	Μέχρι και δύο ορόφους	15%

Πίνακας 21: Πρόσβαση πυροσβεστικών οχημάτων σε πολυώροφες οικοδομής



Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

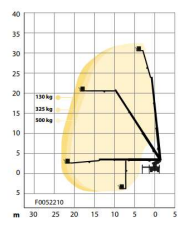
© IntFire (Cyprus) Ltd

Πυροσβεστικά Οχήματα – Υδραυλικές Πλατφόρμες

Υδραυλική Πλατφόρμα 30 μέτρων ύψους με συνολικό βάρος 20 τόνους.

Υδραυλική Πλατφόρμα 60 μέτρων ύψους με συνολικό βάρος 37 τόνους.

F32RLX

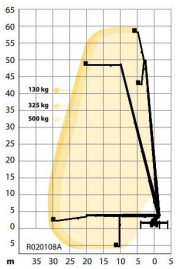


Χώρος λειτουργίας της 30 μέτρων υδραυλικής πλατφόρμας 9.5x6.5m (LxW).

Χώρος λειτουργίας της 60 μέτρων υδραυλικής πλατφόρμας 12.5x8.5m (LxW).

Διαστάσεις:
(α) Ελάχιστο ύψος 4.75 μ.
(β) Ελάχιστο πλάτος 3.0 μ.
(γ) Ελάχιστο βάρος 20 τόνων (30 μέτρα πλατφόρμα) και 37 τόνων (60 μέτρα πλατφόρμα)
(δ) Μεταξύ 4.80 μ. (30 μέτρα πλατφόρμα και 5.25μ. (60 μέτρα πλατφόρμα)
(ε) Διάμετρος κύκλου περιστροφής 20 μ.

F60RLX



IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

© IntFire (Cyprus) Ltd

10

Ενεργητική Πυροπροστασία

Πρόσβαση Πυροσβεστικών Οχημάτων - Περιγραφικού τύπου.

Μέτρα ή μέτρα για εύκολη στροφή των οχημάτων της πυροσβεστικής υπηρεσίας πρέπει να παρέχονται σε κάθε διέξοδο με μήκος μεγαλύτερο από 20m.

Κατά τις στροφές ή άλλα σημεία τα οποία απαιτείται είναι αναγκαία στροφή από το πυροσβεστικό όχημα.

Πυροσβεστικό Όχημα

Έξοδος

Μήκος 20 μ

Τα πυροσβεστικά οχήματα δεν πρέπει να συναντάουν κανένα εμπόδιο από το οποίο είναι αδύνατο ή δύσκολο να περάσουν.

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

© IntFire (Cyprus) Ltd

11

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Πυροσβεστικός Εξοπλισμός

Αυτόματα σύστημα κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού (Sprinklers):

- Ύψος κατακήρυξιμο υπέρχειου ορόφου H>28m.
- Περισσότερο από δύο υπόγεια επίπεδα.

Αυτόματο κατασβεστικό σύστημα καταιονισμού νερού

Αυτόματο κατασβεστικό σύστημα Ενέφρωσης νερού

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

© IntFire (Cyprus) Ltd

12

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Πυροσβεστικός Εξοπλισμός

Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού (Sprinklers): Κεφαλές καταιονισμού

Conventional

Sprinkler

Preaction

Horizontal Sidewall

Vertical Sidewall

Recessed Preaction

Recessed Preaction

Concealed Horizontal Sidewall

Concealed Preaction

57 °C

68 °C

79 °C

93 °C

141 °C

182 °C

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

© IntFire (Cyprus) Ltd

16

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού τύπου.

Πυροσβεστικός Εξοπλισμός: Πυροσβεστήρες

Για κάθε 200τ.μ. να τοποθετούνται οι ακόλουθοι πυροσβεστήρες όσον αφορά την Κατηγορία πυρκαγιάς Τύπου Α (Στερεών Υλικών):

i. 2 Πυροσβεστήρες Νερού 9 λίτρων ή

ii. 4 πυροσβεστήρες Νερού των 6 λίτρων ή

iii. 2 Πυροσβεστήρες Αφρού 6 λίτρων ή

iv. 3 Πυροσβεστήρες Αφρού 3 λίτρων ή

v. 2 Πυροσβεστήρες Επικής Σκόνης 3 κιλών (δεν συστήνεται για κλειστούς χώρους)



Νερό

Αφρός

Επική Σκόνη

Διοξείδιο του άνθρακα

Οι ακόλουθοι πυροσβεστήρες διακρίνεται του άνθρακα για πυρκαγιές που μπορεί να προκληθούν από ηλεκτρισμό

i. 1 Πυροσβεστήρας CO₂ των 2 κιλών καλύπτει επιφάνεια 0.23τ.μ. ή

ii. 1 Πυροσβεστήρας CO₂ των 5 κιλών καλύπτει επιφάνεια 0.57τ.μ. ή

iii. 1 Πυροσβεστήρας Επικής Σκόνης των 2 κιλών καλύπτει επιφάνεια 0.59τ.μ. (δεν συστήνεται για κλειστούς χώρους)

iv.

Σημείωση: Οι πυροσβεστήρες τοποθετούνται κοντά στις εξόδους διαφυγής, έξω από το δωμάτιο του κινδύνου πυρκαγιάς και να μην ταξιδεύει κάποιος πέραν των 30 μέτρων για να βρει πυροσβεστήρα. Επιπρόσθετοι πυροσβεστήρες μπορεί να τοποθετούνται κοντά στο κίνδυνο ή χώρο εκδήλωσης πυρκαγιάς (π.χ. κουζίνες, λεβητοστάσια, δωμάτια ηλεκτρονικών υπολογιστών κλπ).

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

© IntFire (Cyprus) Ltd

17

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

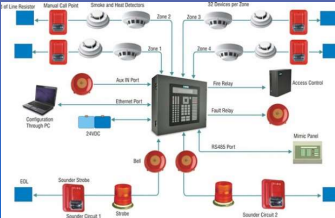
Σύστημα Προειδοποίησης και Ανίχνευσης Πυρκαγιάς. Συμβατικού τύπου με ανιχνευτές καπνού/θερμότητας

Σύστημα Πυρανίχνευσης και Προειδοποίησης :

•Όταν ύψος του κτιρίου H<10m, χειροκίνητο ή αυτόματο σύστημα προειδοποίησης στους κοινόχρηστους χώρους. Αυτόνομοι ανιχνευτές (μπαταρίες μικρής διάρκειας) μέσα στα διαμερίσματα πολυκατοικιών.

•Όταν ύψος κτιρίου 10<H<21m, αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και προειδοποίησης που να καλύπτει συγκεκριμένους χώρους.

•Όταν ύψος κτιρίου H>21m, αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και προειδοποίησης που να καλύπτει όλους τους χώρους του κτιρίου.



Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

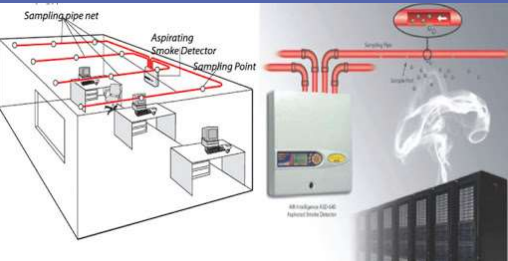
© IntFire (Cyprus) Ltd

18

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Σύστημα Προειδοποίησης και Ανίχνευσης Πυρκαγιάς. Ανάλυσης δειγμάτων αέρα από τον χώρο Aspirating System).



IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

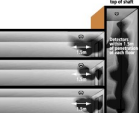
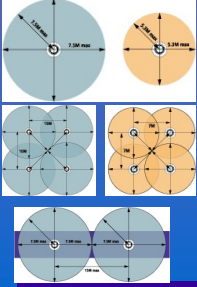
Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

© IntFire (Cyprus) Ltd19

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού τύπου.
Σύστημα Προειδοποίησης και Ανίχνευσης Πυρκαγιάς-Παραδείγματα Σχεδιασμού.



© IntFire (Cyprus) Ltd20

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

Ενεργητική Πυροπροστασία

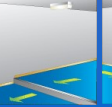
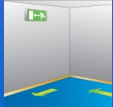
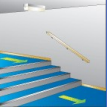
Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού τύπου.
Φωτισμός Έκτακτης Ανάγκης / Σημάνσεις.
Ο φωτισμός έκτακτης ανάγκης χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:
A. Φωτισμός Έκτακτης Ανάγκης Οδεύσεων Διαφυγής.
i. Φωτισμό των οδεύσεων/εξόδων διαφυγής (εντός και εκτός του κτηρίου).
ii. Φωτισμός κλιμακοστάσιων και κοινόχρηστων διαδρόμων.
iii. Φωτισμός στους υπόγειους χώρους στάθμευσης.
iv. Φωτισμός ανοικτών χώρων και
v. Φωτισμός χώρων ιδιαίτερου κινδύνου πυρκαγιάς ή χώρων όπου διεξάγονται επικίνδυνες εργασίες.
B. Φωτισμός Ασφαλείας.
Ο φωτισμός ασφαλείας παρέχεται για την συνέχιση των κανονικών εργασιών των παρευρισκομένων στην οικοδομή, σε περίπτωση διακοπής ή αστοχίας της κεντρικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

© IntFire (Cyprus) Ltd21

Πυροπροστασία & Πυρασφάλεια

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού τύπου.
Φωτισμός Έκτακτης Ανάγκης / Σημάνσεις: Τυπικές θέσεις φωτιστικών έκτακτης ανάγκης / σημάνσεων.



IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

© IntFire (Cyprus) Ltd22

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού τύπου.
Σημάνσεις-Απαιτήση Κώδικα Πρακτικής Πυροπροστασίας.
A. Τοποθετούνται κατάλληλες σημάνσεις:
α) Εξόδων διαφυγής
β) Θυρών πυροπροστασίας ή πυρασφάλειας
γ) Αγγελητήρων συστήματος προειδοποίησης
δ) Πυροσβεστικών μέσων
ε) Σχεδίων δρόσης
στ) Επικίνδυνων καταστάσεων
B. Κατάλληλες διαστάσεις των σημάνσεων ανάλογα με την οπτική γωνία και απόσταση.
 $\theta \geq 150\%$ και $h \geq 172\%$
όπου θ είναι η οπτική απόσταση που βλέπει κάποιος την σήμανση και h το ύψος της σήμανσης και s το ύψος του εικονοσυμβόλου



© IntFire (Cyprus) Ltd23

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού τύπου.
Συστήματα Απαγωγής Καπνού.

	Περιγραφή	Επεξήγηση
α	Σύστημα καθαρισμού του καπνού	1. Φυσικό 2. Μηχανικό 3. Υβριδικό
β	Σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους εκκένωσης	1. Σύστημα απαγωγής καπνού και θερμοκρασίας 2. Σύστημα διάλυσης του καπνού 3. Σύστημα διαφορικής πίεσης (Differential pressure)
γ	Σύστημα ελέγχου του καπνού για λόγους κατάβρασης	1. Σύστημα απαγωγής καπνού και θερμοκρασίας 2. Σύστημα διάλυσης του καπνού 3. Σύστημα διαφορικής πίεσης (Differential pressure) 4. Σύστημα με προωθητικούς ανεμιστήρες (Impulse fans)
δ	Σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας	1. Σύστημα απαγωγής καπνού και θερμοκρασίας 2. Σύστημα διάλυσης του καπνού

© IntFire (Cyprus) Ltd24

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας – Απαιτήσεις Κώδικα Πρακτικής Πυροπροστασίας.
Συστήματα Απαγωγής Καπνού – Φυσικό Σύστημα Απαγωγής του Καπνού.
Φυσικό Σύστημα Απαγωγής του Καπνού-Υπόγειοι Χώροι Στάθμευσης.
Οι υπόγειοι χώροι στάθμευσης να διαθέτουν μόνιμο φυσικό αντιδιαμετρικό αερισμό **τουλάχιστον ίσο με το 2.5%** του εμβαδού τους ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, ο οποίος να εξασφαλίζεται με κατάλληλα ανοίγματα σε τέτοια θέση, ώστε να γίνεται συνεχής αλλαγή του αέρα.



IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

© IntFire (Cyprus) Ltd

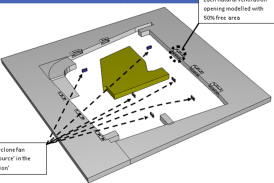
25

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού τύπου.

Συστήματα Απαγωγής Καπνού - Μηχανικό Σύστημα Απαγωγής του Καπνού.

Jet (Axial) Fan Cyclone (centrifugal/induction) fan



© IntFire (Cyprus) Ltd

26

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Χώροι Στάθμευσης- Μηχανικό Σύστημα Απαγωγής του Καπνού (BS 7346:Part 7).

Car park ventilation systems can be designed for one or more of three purposes in the event of a fire:

- 1) to assist fire-fighters to clear smoke from a car park during and after a fire.
- 2) to provide clear smoke-free access for fire-fighters to a point close to the seat of the fire;
- 3) to protect means of escape from the car park.

The system requirements will differ depending upon the purpose. Not all types of ventilation systems are suitable for all purposes.

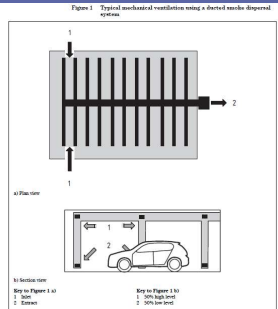
© IntFire (Cyprus) Ltd

27

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Χώροι Στάθμευσης- Μηχανικό Σύστημα Απαγωγής του Καπνού (BS 7346:Part 7).



Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

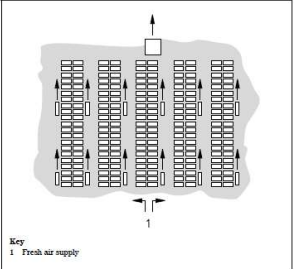
© IntFire (Cyprus) Ltd

28

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Figure 2 Typical mechanical ventilation using an impulse smoke dispersal system



Jet (Axial) Fan



Cyclone (impulse/induction) fan



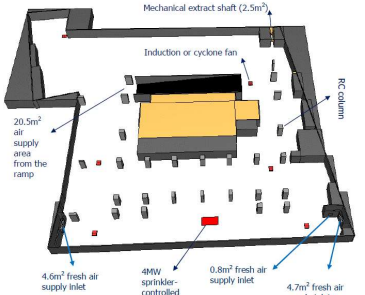
© IntFire (Cyprus) Ltd

29

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Χώροι Στόθμευσης- Μηχανικό Σύστημα Απαγωγής του Καπνού (BS 7346:Part 7).



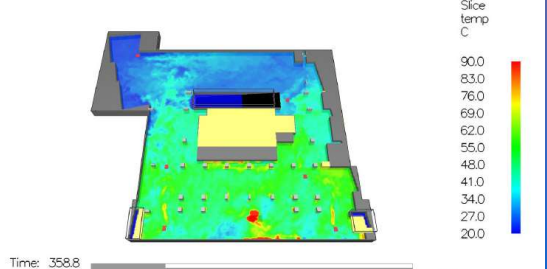
© IntFire (Cyprus) Ltd

30

Ενεργητική Πυροπροστασία

Ενεργητικά Μέτρα Πυροπροστασίας - Περιγραφικού Τύπου (Κύπρος).

Χώροι Στόθμευσης- Μηχανικό Σύστημα Απαγωγής του Καπνού (BS 7346:Part 7).



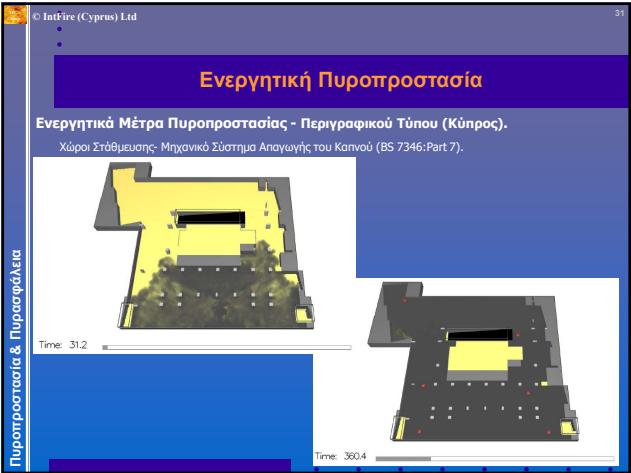
Time: 358.8

Figure 7: Temperature values at 2m height during fire-fighting operations

IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών



Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Παθητική Πυροπροστασία

Πυροδιαμερίσματα:



5
6

© IntFire (Cyprus) Ltd

Παθητικά Μέτρα Πυροπροστασίας



Φέροντα Δομικά Στοιχεία –
Δείκτης πυραντίστασης 30, 60, 90 ή 120 λεπτά
(π.χ. **REI-90**)



Πυρόντοχες Θύρες στα σύνορα των
πυροδιαμερισμάτων –
Δείκτης πυραντίστασης 30, 60, 90 ή 120 λεπτά
(π.χ. **EI-30 Sa, C5 ή E-30 Sm, C3 ή EW-30 Sa, C5**)



MEP υπηρεσίες στα σύνορα των πυροδιαμερισμάτων –
Δείκτης πυραντίστασης 30, 60, 90 ή 120 λεπτά
(π.χ. **EI-90S**)



Fire Dampers στα σύνορα των πυροδιαμερισμάτων –
Δείκτης πυραντίστασης 30, 60, 90 ή 120 λεπτά
(π.χ. **E1I-20(ve ho I-o) S, 10,000 (300Pa)**)



Τοίχοι Πυροδιαμερισματος –
Δείκτης πυραντίστασης 30, 60, 90 ή 120 λεπτά
(π.χ. **EI-60**)



Εξωτερική Θερμοπροστασία –
Αντίδραση στην Πυρκαγιά
(π.χ. **A₂sI, do ή B-sI,d0**)



Εσωτερικές επενδύσεις τοίχων,
λαστιμάτων κλπ –
Αντίδραση στην Πυρκαγιά
(π.χ. **B-sI,d0 ή C_s-sI**)

© IntFire (Cyprus) Ltd

36

Κατηγοριοποίηση Οικοδομικών Υλικών, Συστημάτων και Στοιχείων



Ευρωπαϊκή Κατηγοριοποίηση των οικοδομικών υλικών, συστημάτων και στοιχείων σύμφωνα με την απόδοση τους όσον αφορά την **‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’** και την **‘Αντίσταση στην Πυρκαγιά - Πυραντίσταση’**.

‘CYS EN13501 αποτελεί πρότυπο τεκμηρίωσης εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 και αφορά την κατάταξη των δομικών προϊόντων, των δομικών έργων και μερών τους ανάλογα με τις επιδόσεις ‘Αντίδρασης’ και ‘Αντίστασης’ στη Πυρκαγιά.’

© IntFire (Cyprus) Ltd

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

37

Κατηγοριοποίηση Οικοδομικών Υλικών, Συστημάτων και Στοιχείων

CYS EN13501: Ευρωπαϊκό Πρότυπο κατηγοριοποίησης των Οικοδομικών Υλικών, Συστημάτων και Στοιχείων:

Part 1: Κατηγοριοποίηση χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα δοκιμών σε ότι αφορά την 'Αντίδραση στην Πυρκαγιά'.

Part 2: Κατηγοριοποίηση χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα δοκιμών σε ότι αφορά την 'Αντίσταση στην Πυρκαγιά' (εξαιρουμένων συστημάτων κλιματισμού).

Part 3: Κατηγοριοποίηση χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα δοκιμών σε ότι αφορά την 'Αντίσταση στην Πυρκαγιά', αεραγωγών και μηχανικών συστημάτων αποκοπής της πυρκαγιάς (Fire Dampers).

Part 4: Κατηγοριοποίηση χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα δοκιμών σε ότι αφορά την 'Αντίσταση στην Πυρκαγιά' των συστημάτων ελέγχου του καπνού (Smoke Control Dampers, ανεμιστήρες κλπ).

Part 5: Κατηγοριοποίηση χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα δοκιμών σε ότι αφορά την 'Αντίδραση στην Πυρκαγιά' εξωτερικών υλικών/συστημάτων που χρησιμοποιούνται σε οροφές.

Part 6: Κατηγοριοποίηση χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα δοκιμών σε ότι αφορά την 'Αντίδραση στην Πυρκαγιά' καλωδίων (ηλεκτρικής παροχής, ελέγχου και ηλεκτρονικών σημάτων επικοινωνίας).

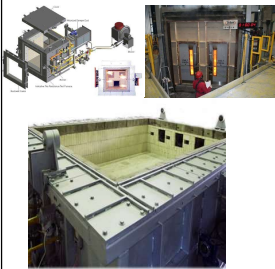
© IntFire (Cyprus) Ltd

Κατηγοριοποίηση Οικοδομικών Υλικών, Συστημάτων και Στοιχείων

Αντίδραση στην Πυρκαγιά – EN13501-1



Αντίσταση στην Πυρκαγιά – EN13501-2



© IntFire (Cyprus) Ltd

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – 'Αντίδραση στην Πυρκαγιά'.

Euroclass-Κατηγορία	Αντίδραση στην Φωτιά	Αντοχή μέσω σε δομημένο δοκίμιο υποφωτός
A1	Καύση	Χωρίς ανάφλεξη
A2	Καύση (αποσπαστική) συνεσφορά στην ανάπτυξη της φωτιάς	Χωρίς ανάφλεξη
B	Πολύ περιορισμένη συνεσφορά στην ανάπτυξη της φωτιάς	Χωρίς Ανάφλεξη
C	Περιορισμένη συνεσφορά στην ανάφλεξη	Ανάφλεξη μετά τα 10 λεπτά
D	Συνεσφορά στην ανάφλεξη	Ανάφλεξη μεταξύ 2-10 λεπτών
E	Σημαντική συνεσφορά στην ανάφλεξη	Ανάφλεξη πριν τα 2 λεπτά
F	Δεν δοκιμάστηκε ή δεν πέτυχε την κατηγορία E	Δεν καθορίστηκε ή αποδοχή συμπεριφοράς

Single Burning Item (SBI) EN 13823

Ignitability test EN ISO 11825-2

Non-combustibility test EN ISO 1182 and/or EN ISO 1716

Characteristic parameters for the fire behaviour of construction products

Αντοχή Συστήματος

Απελευθέρωση Θερμότητας

Εξέλιξη Φλόγας

Παραγωγή Καπνού

Φλεγόμενα Στοιχεία

© IntFire (Cyprus) Ltd

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’.

Παραγωγή Καπνού: Δοκιμάζεται μόνο για τις κατηγορίες A₂ μέχρι D. Υλικά/συστήματα με κατηγοριοποίηση A₂ μέχρι D που δεν παράγουν καπνό χαρακτηρίζονται ως S₁, υλικά/συστήματα με μέτρια πυκνότητα καπνού ως S₂, και υλικά/συστήματα που παράγουν αρκετό καπνό χαρακτηρίζονται ως S₃.

Class A1	Class A2	Class B	Class C	Class D	Class E	Class F
No test needed	s1:	s2:	s3:		Not tested	Not tested

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’.

Φλεγόμενα Σταγονίδια: Δοκιμάζονται μόνο για τις κατηγορίες A2 μέχρι E. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες: Χωρίς φλεγόμενα σταγονίδια για 10 λεπτά (d₀), φλεγόμενα σταγονίδια που καίγονται σε λιγότερο από 10 δευτερόλεπτα μέσα στα 10 λεπτά (d₁), και φλεγόμενα σταγονίδια που καίγονται περισσότερο από 10 δευτερόλεπτα (d₂).

Class A1	Class A2	Class B	Class C	Class D	Class E	Class F
No test needed	d0: No droplets within 600 secs	d1: Droplets burn for less than 10 secs within 600 secs	d2: Not as d0 or d1		- or d2	Not tested

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’.

Οι συνολικοί συνδυασμοί του συστήματος κατηγοριοποίησης στην ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’ (εξαιρουμένων των επενδύσεων δαπέδου και οροφών):

A1		
A2 – s1, d0 A2 – s2, d0 A2 – s3, d0	A2 – s1, d1 A2 – s2, d1 A2 – s3, d1	A2 – s1, d2 A2 – s2, d2 A2 – s3, d2
B και C – s1, d0 B και C – s2, d0 B και C – s3, d0	B και C – s1, d1 B και C – s2, d1 B και C – s3, d1	B και C – s1, d2 B και C – s2, d2 B και C – s3, d2
D – s1, d0 D – s3, d0	D – s1, d1 D – s3, d1	D – s1, d2 D – s3, d2
E	F	E – d2

Οι συνολικοί συνδυασμοί του συστήματος κατηγοριοποίησης στην ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’ για επενδύσεις δαπέδου:

A1 _f	
A2 _f -s1	A2 _f -s2
B _f -s1	B _f -s2
C _f -s1	C _f -s2
D _f -s1	D _f -s2
E _f	
F _f	

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

43

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’.

Η ακόλουθη λίστα υλικών θεωρείται ότι αντιδρούν στη πυρκαγιά και κατηγοριοποιούνται στις κατηγορίες A1 και A1_L σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Απόφαση 1996/603/ΕΚ χωρίς δοκιμή:

- Διογκωμένη άργιλος
- Διογκωμένος περλίτης
- Διογκωμένος βερμικουλίτης
- Πετροβάμβακας
- Αφρώδες γυαλί
- Σκυρόδεμα
- Σκυρόδεση (πυκνά και ελαφρά αδρανή ορυκτά, εκτός ολοκληρωτικής θερμαινόμενης)
- Μονώδες αφρώδους ακυροδέματος
- Ισοταιμένο
- Τσιμέντο
- Αιφίδιας
- Σκυρία κλιβάνων
- Αδρανές ορυκτό
- Σίδερος, χάλυβας και ανοξείδωτος χάλυβας
- Χαλκός και κράματα χαλκού
- Ψευδάργυρος και κράματα ψευδάργυρου

- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου
- Ραβδόβας
- Γύψος και δομικός γύψος
- Κονίαμα με οργανικές συνδετικές ουσίες
- Μονώδες Αργίλιου
- Μονώδες πυριτικού ασβεστίου
- Φυσική πέτρα και προϊόντα σκευασίλλου
- Μονώδες γύψου
- Tetraozo
- Γυαλί όπως ελαφρά σκληρωμένο γυαλί, σκληρωμένο με χημική σταθεροποίηση, γυαλί από συσσωλημένα φύλλα και γυαλί οπλισμένο με σίδερο
- Υαλοκεραμικά προϊόντα
- Κεραμικά που περιέχουν σκόνη.

44

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’.

Ευρωπαϊκή Απόφαση 2003/593/ΕΚ - Ξυλεία

Κατηγορίες επιδόσεων όσον αφορά την αντίδραση στη φωτιά των προϊόντων δομικής ξυλείας (*)

	Στοιχεία προϊόντος	Ελάχιστη μέση πυκνότητα (ρ _{avg}) ^(*)	Ελάχιστο συνολικό πάχος (mm)	Κατηγορία (†) (εκτός από επισημασμένη)
Δομική ξυλεία	Δομική ξυλεία οπτικής ή μηχανικής διαβάθμισης, ορθογώνιας διατομής, που έχει διαμορφωθεί με πρότυπο, πλάνισμα ή με άλλες μεθόδους, ή κυκλικής διατομής	350	22	D+s2, d0

(*) Ισχύει για όλα τα είδη που καλύπτονται από τα προϊόντα του προϊόντος.

(†) Κατηγορίες όπως προβλέπονται στην απόφαση 2000/147/ΕΚ, παράρτημα, πίνακας 1.

(*) Σύμφωνα με το EN 13238.

45

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – ‘Αντίδραση στην Πυρκαγιά’.

Ευρωπαϊκή Απόφαση 2003/593/ΕΚ – Πετόδοματα με βάση το Ξύλο

Κατηγορίες επιδόσεων όσον αφορά την αντίδραση στη φωτιά των πεταδόματων με βάση το ξύλο

Προϊόν	Προϊόντα EN	Κατάσταση υλικού, μέσης (†)	Ελάχιστη πυκνότητα (ρ _{avg}) ^(*)	Ελάχιστο πάχος (mm)	Κατηγορία (†) βάσει των επιδόσεων	Κατηγορία (†) επισημασμένη
Μορσεσόνες με συνδετική ούλη το κενό (συμπυκνωμένη)	EN 634-2	χωρίς διάκενο πέρα από το πλάσμα	1 000	10	Bs1, d0	Bs+s1
Ισοκόντες, εκδρομείς (†)	EN 622-2	χωρίς διάκενο πέρα από το πλάσμα με βάση το ξύλο	900	6	D+s2, d0	Ds+s1
Ισοκόντες, εκδρομείς (†)	EN 622-2	με κλειστό διάκενο έως 22 mm πέρα από το πλάσμα με βάση το ξύλο	900	6	D+s2, d2	—
Μορσεσόνες (†), (†), (†)	EN 312					
Ισοκόντες, εκδρομείς και μονάδες (†), (†), (†)	EN 622-2	χωρίς διάκενο πέρα από το πλάσμα με βάση το ξύλο	600	9	D+s2, d0	Ds+s1
MDF (†), (†), (†)	EN 622-5					
OSB (†), (†), (†)	EN 300					
Αποκαλλυτή ξύλου (†), (†), (†)	EN 636			9		
Πετόδομα από καπνιστές ξύλο (†), (†), (†)	EN 13353	—	400	12	D+s2, d0	Ds+s1

IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 2 – ‘Αντίσταση στην Πυρκαγιά’.

Προδιαγράφοντας τα συστήματα:

Για Φέροντα Δομικά Στοιχεία:
•**REI-tt**, - όπου το ‘tt’ αποτελεί τον χρόνο που ικανοποιεί τα κριτήρια της φέρουσας ικανότητας, ακεραιότητας και πυρομόνωσης.
•**REW-tt** - όπου το ‘tt’ αποτελεί τον χρόνο που ικανοποιεί τα κριτήρια της φέρουσας ικανότητας, ακεραιότητας και ακτινοβολίας.

Για Μη-Φέροντα Δομικά Στοιχεία:
•**EI-tt** – όπου το ‘tt’ αποτελεί τον χρόνο που ικανοποιεί τα κριτήρια ακεραιότητας και πυρομόνωσης.
•**EW-tt** όπου το ‘tt’ αποτελεί τον χρόνο που ικανοποιεί τα κριτήρια ακεραιότητας και ακτινοβολίας.

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 2 – ‘Αντίσταση στην Πυρκαγιά’.

Επιπρόσθετοι Παράμετροι:

C – για θύρες και ρολά με μηχανισμό αυτόματου κλεισίματος, η επέκταση είναι EI-30-C₉₀, όπου οι κατηγορίες ‘C₉₀’ μέχρι ‘C₂’ προσδιορίζονται στο πρότυπο δοκιμής prEN 13916 (C0 μέχρι 499, C1≥500, C2≥10,000, C3≥50,000, C4≥100,000 και C5 πέραν των 200,000 κύκλων).

S – για στοιχεία με απαιτήσεις που αφορούν την διαρροή καπνού, ως EI-60-S₉₀, όπου η κατηγοριοποίηση προσδιορίζεται κάτω από συνθήκες περιβάλλοντος S₉₀ και S₉₀ κάτω από συνθήκες περιβάλλοντος και μεσαίες συνθήκες θερμοκρασίας 200 °C.

Παρουσίαση Κατηγοριοποίησης:
Η κατηγοριοποίηση πρέπει να παρουσιαστεί ανάλογα με το ακόλουθο πίνακα.

R	E	I	W		t	t	-	M	C	S	IncSlow	sn	ef	r
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---------	----	----	---

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 2 – ‘Αντίσταση στην Πυρκαγιά’.



Δοκιμή Πυράντοχης Θύρας

Αστοχία Ακεραιότητας (E) πάνω αριστερά

Κατηγορίες Πυραντίστασης Θύρας
EI-30 Sa, C5 ή
E-30 Sm, C3 ή
EW-30 Sa, C5

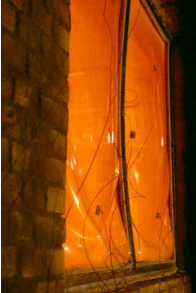
Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 2 – ‘Αντίσταση στην Πυρκαγιά’.
Borosilicate glass (Pyran)
στα 110 λεπτά



Κατηγορίες Πυραντίστασης Υαλοπίνακα
EI-30,60,90, 120 ή
EW-30,60,90, 120



Παθητική Πυροπροστασία

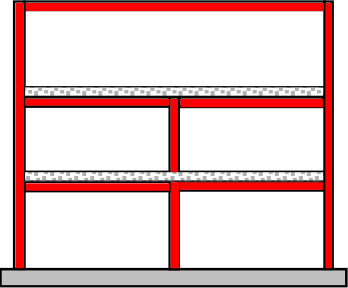
Δομική Πυροπροστασία:

- Περιορισμό των κινδύνων – μόνιμής ή ολικής κατάρρευσης του κτιρίου εξαιτίας πυρκαγιάς.
- Περιορισμό των κινδύνων εξάπλωσης της φωτιάς μέσα στο κτίριο και μετάδοσης της σε γειτονικά κτίρια ή άλλες κατασκευές.

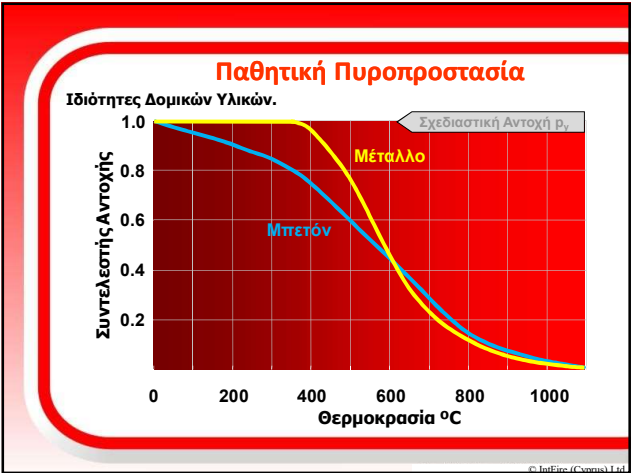
ΦΕΡΟΝΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ

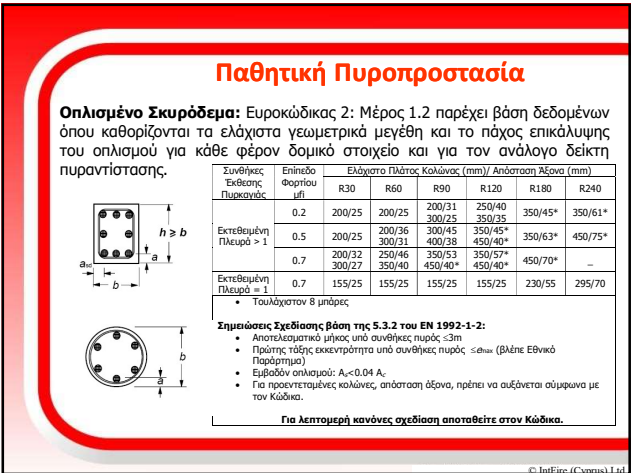
Παθητική Πυροπροστασία

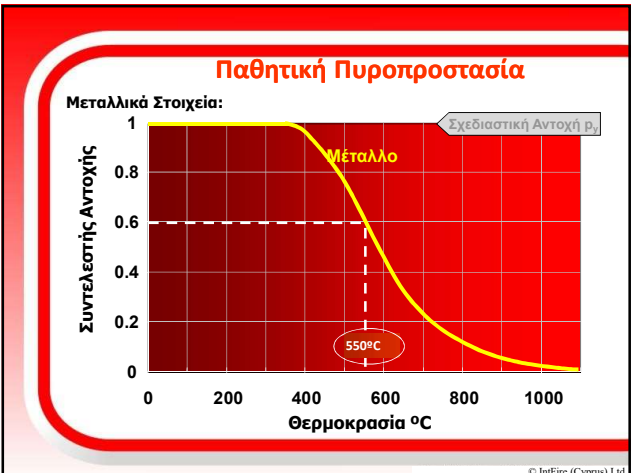
Φέροντα Δομικά Στοιχεία-Στατική Επάρκεια Κτηρίων:



Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών







Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Παθητική Πυροπροστασία

Προστατεύονται τα μεταλλικά φέροντα δομικά στοιχεία για να αποφευχθεί τυχόν αστοχία και κατάρρευση του κτιρίου σε περίπτωση επεισοδίου πυρκαγιάς.

‘Θερμοκρασίες Αστοχίας - Critical Temperature’ μεταλλικών στοιχείων

Table 16 – Default critical temperature from the Eurocodes (°C)*

Building type	Non-composite beams carrying concrete floor slabs	Composite beams supporting concrete floor slabs	Hot rolled H sections columns in compression	Hot finished/formed structural hollow sections
Office/domestic	603	576	563	572
Storage	576	544	530	512
Shopping/congregational	583	553	539	521

Table 17 – Default critical temperature from the Eurocodes when the building occupancy is not known

Non-composite beams carrying concrete floor slabs	Composite beams supporting concrete floor slabs	Hot rolled H section columns in compression	Hot finished/formed structural hollow sections
575°C	550°C	530°C	515°C

Παθητική Πυροπροστασία

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας Φερόντων Δομικών Μεταλλικών Στοιχείων:

Πυράντοχες Πλάκες

Ψεκαστικά Υλικά

Αντιπυρική βαφή

Παθητική Πυροπροστασία

Μεταλλικά Στοιχεία: Δοκιμές Φερόντων Δομικών Στοιχείων.

Δοκιμές Φερόντων Δομικών Στοιχείων – CYS EN 1993 Part 1.2

3.4.3 Fire protection materials

(1) The properties and performance of fire protection materials used in design should have been assessed using the test procedures given in ENV 13381-1, ENV 13381-2 or ENV 13381-4 as appropriate.

NOTE: These standards include a requirement that the fire protection materials shall remain coherent and cohesive to their supports throughout the relevant fire exposure.

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Παθητική Πυροπροστασία

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας Ξύλινων Φερόντων Δομικών Στοιχείων:

Ξύλινες Κατασκευές: Ευρωκώδικας 5: Μέρος 1.2 υιοθετεί το πρότυπο υπολογισμού της αντοχής των ξύλινων δομικών στοιχείων στην βάση της μη καμένης (καρβουνισμένης) ξύλινης επιφάνειας με την καμένη (καρβουνισμένη) επιφάνεια να θεωρείται ότι δεν έχει καμία αντοχή. Οι κανόνες προσδιορισμού του βάθους καρβουνιάσματος βασίζονται στις τυποποιημένες δοκιμές πυραντίστασης.

Σημείωση: Το πρότυπο EN1995: Μέρος 1.2 εισαγείται όπως τα ξύλινα δομικά στοιχεία (με διαστάσεις μικρότερες από 38mm) που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τοίχων και δαπέδων, πρέπει να προστατεύονται με παθητικά συστήματα πυροπροστασίας και να εξασφαλίζεται ο ανάλογος δείκτης πυραντίστασης.

Παθητική Πυροπροστασία

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας Ξύλινων Φερόντων Δομικών Στοιχείων:

Σημείωση: Το πρότυπο EN1995: Μέρος 1.2 εισαγείται όπως τα ξύλινα δομικά στοιχεία (με διαστάσεις μικρότερες από 38mm) που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τοίχων και δαπέδων, πρέπει να προστατεύονται με παθητικά συστήματα πυροπροστασίας και να εξασφαλίζεται ο ανάλογος δείκτης πυραντίστασης.

66

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Δομικά Στοιχεία Οικοδομών.

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων.

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

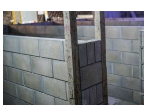
67

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων:

1. Τούβλο με σουβά (υγρή δόμηση)

2. Τσιμεντομπλόκ με ή χωρίς σουβά (υγρή δόμηση)



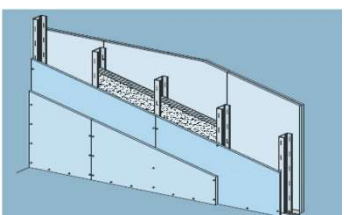
© IntFire (Cyprus) Ltd

68

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων:

3. Γυψοσανίδες, Τσιμεντοσανίδες, MgO (Ξηρά δόμηση)



© IntFire (Cyprus) Ltd

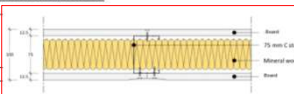
69

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων - Συστήματα Ξηράς δόμησης:

	System Reference	Dry Wall System
System performances	Wall thickness	100 mm
	Max wall height	5,00 m
	Airborne sound insulation Rw	45 dB
	Fire rating	E130 - Test report Effects n° 05-V-151
Side 1	Board layer	Single
	Board type	Board
	Reaction to fire	A2-s1,d0
	Board thickness	12,5 mm
Side 2	Board layer	Single
	Board type	Board
	Reaction to fire	A2-s1,d0
	Board thickness	12,5 mm
Frame	Stud type	75 mm C studs
Insulation	Type	Mineral wool
	Thickness	60 mm

Studs	Spacing [cm]	Maximum height [m]	
47-74-90	60	3,2	5
	60	4,5	5



© IntFire (Cyprus) Ltd

IntFire (Cyprus) Ltd

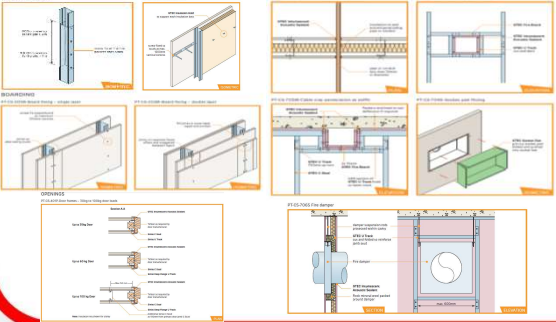
Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

70

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων - Συστήματα Ξηράς Δόησης:



71

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων:
4. Τοίχοι πυροπροστασίας με υαλοπλάκες



72

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων:
4. Τοίχοι πυροπροστασίας με υαλοπλάκες



Κατηγορίες Πυραντίστασης Υαλοπλάκα
EI-30,60,90, 120 ή
EW-30,60,90, 120

IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

73

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων – Θύρες πυροπροστασίας:





Κατηγορίες Πυραντίστασης Θύρας

EI-30 Sa, C5 ή

E-30 Sm, C3 ή

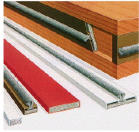
EW-30 Sa, C5

© IntFire (Cyprus) Ltd

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τοίχοι Πυροδιαμερισμάτων – Θύρες πυροπροστασίας:



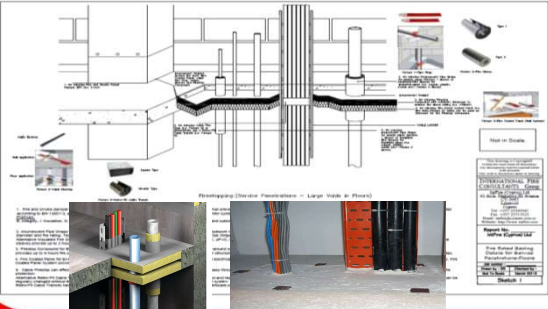


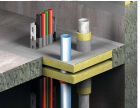


© IntFire (Cyprus) Ltd

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων: Ανοίγματα Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών







© IntFire (Cyprus) Ltd

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων: Ανοίγματα Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών

Fig 1

© IntFire (Cyprus) Ltd

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων: Ανοίγματα Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών

© IntFire (Cyprus) Ltd

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων: Ανοίγματα Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών

© IntFire (Cyprus) Ltd

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων:

Συστήματα κατανομής αέρα (Αεραγωγοί - Κλιματισμός):

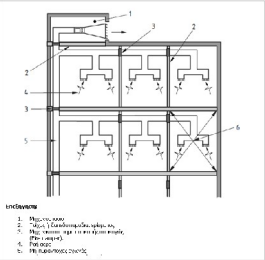
Οι αγωγοί εξαερισμού και κλιματισμού οι οποίοι περνούν από το ένα πυροδιαμέρισμα στο άλλο πρέπει να είναι προστατευμένοι από πυρκαγιά και καπνό. Υπάρχουν τρεις βασικές μέθοδοι πυροπροστασίας:

Μέθοδος 1 – Προστασία με χρήση μηχανικού συστήματος αποκοπής πυρκαγιάς (fire damper)
Μέθοδος 2 – Προστασία με πυράντοχο εγκιβωτισμό των αεραγωγών
Μέθοδος 3 – Προστασία με χρήση πυράντοχου δικτύου αγωγών. Το ίδιο το δίκτυο αγωγών αποτελεί πυροπροστατευμένο αγωγό. Η πυραντίσταση μπορεί να επιτευχθεί με το ίδιο το υλικό του δικτύου αγωγών ή εν μέσω εφαρμογής ενός πυροπροστατευτικού υλικού περιμετρικά του αγωγού.

© IntFire (Cyprus) Ltd

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων:



Προστασία με χρήση μηχανικού συστήματος αποκοπής πυρκαγιάς (fire damper)

© IntFire (Cyprus) Ltd

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων:

Fire and Smoke Dampers στα σύνορα των πυροδιαμερισμάτων
CYS EN13501-3
Δείκτης πυραντίστασης 30, 60, 90 ή 120 λεπτά
[π.χ. EI120(ve ho I-o) S, 10,000 (300Pa)]

E- Ακεραιότητα
I- Πυρομόνωση
120 – Δείκτης Πυραντίστασης
ve – σε κάθετη θέση
ho – σε οριζόντια θέση
I-o : εσωτερικά και ο εξωτερικά. Το -- σημαίνει ότι δοκιμάστηκε με σε συνθήκες πυρκαγιάς και εντός αλλά και εκτός του αεραγωγού
S – κανιστοσταγανότητα
10,000 – κύκλοι ανοίγματος (ανοικτό-κλειστό και πάλι ανοικτό)
(300Pa) – πίεση κατά την δοκιμή πυρκαγιάς



Smoke Control Dampers για συστήματα ελέγχου του καπνού
CYS EN13501-4
Δείκτης πυραντίστασης 30, 60, 90 ή 120 λεπτά
[π.χ. EI 90 (Vedw Howd I -- o) S 1000 C10000 HOT 400/30 AA multi]

E- Ακεραιότητα
I- Πυρομόνωση
90 – Δείκτης Πυραντίστασης

View – σε κάθετη θέση πάνω σε τοίχο, **Vedw** – σε κάθετη θέση πάνω σε αεραγωγό και τοίχο
How – σε οριζόντια θέση πάνω σε πάτωμα, **Howd** – σε οριζόντια θέση πάνω σε αεραγωγό και πάτωμα
I-o : εσωτερικά και ο εξωτερικά. Το -- σημαίνει ότι δοκιμάστηκε με σε συνθήκες πυρκαγιάς και εντός αλλά και εκτός του αεραγωγού
S – κανιστοσταγανότητα
1000 – μηχανική πίεση κατά την δοκιμή πυρκαγιάς
C10000 – κύκλοι ανοίγματος σε κανονικές και συνθήκες πυρκαγιάς
HOT400/30 – στους 400 βαθμούς Κελσίου και για 30 λεπτά ανοιγόκλεινε το smoke control damper και μετά συνέχισε η δοκιμή για ακόμα 30 λεπτά
AA - Αυτόματο άνοιγμα του smoke control damper
Multi – ενωμένο με άλλο smoke control damper

© IntFire (Cyprus) Ltd

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

Παθητικά Συστήματα Πυροπροστασίας

Διασφάλιση Πυροδιαμερισμάτων:

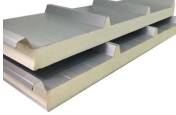
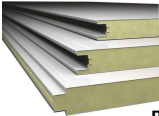
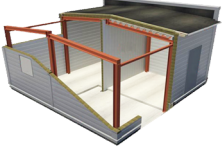


© IntFire (Cyprus) Ltd

83

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Δομικά Στοιχεία Βιομηχανικών Κτηρίων. Πανέλλα Τοίχων και Οροφών

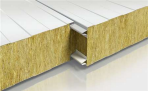
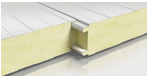


© IntFire (Cyprus) Ltd

84

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Τύποι Πανέλλων Επικάλυψης (Τοίχοι) και Οροφών



Πανέλλα πολυστερίνης (EPS)

Πανέλλα Πολυουρεθάνης (PUR) και με επιβραδυντικά Φωτιάς (PIR)

Πανέλλα με μόνωση Πετροβάμβακα - (Mineral Wool)

1. Πανέλλα με μόνωση πολυστερίνης - Polystyrene (EPS). Μη πυράντοχα

2. Πανέλλα με μόνωση Πολυουρεθάνης - Polyurethane (PUR). Μη πυράντοχα

3. Πανέλλα με μόνωση Πολυορθρεθάνης με επιβραδυντικά Φωτιάς - Polyisocyanurate (PIR).
'Αντίδραση στην Πυρκαγιά' – B, s1,d0, B, s2, d0
'Αντίσταση στην Πυρκαγιά' - REI-30 και EI-30 κλπ

4. Πανέλλα με μόνωση Πετροβάμβακα - Mineral Wool.
'Αντίδραση στην Πυρκαγιά' – A2, s1,d0
'Αντίσταση στην Πυρκαγιά' - REI-30,60,90,120 και EI-30,60,90,120 ή EW-30,60 κλπ

© IntFire (Cyprus) Ltd

IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

85

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Επενδύσεις Εξωτερικών Τοίχων:

Κατηγοριοποίηση Επιφανειακής Εξάλωσης Πυρκαγιάς σε Εξωτερικές Τοιχοποιίες –Απαιτησι Κώδικα Πρακτικής Πυρασφάλειας*

Ύψος τελευταίου ορόφου (μέτρα)	Απόσταση από το σύνορο του οικοπέδου ή τεμαχίου		
	<2 μέτρα	2-6 μέτρα	>6 μέτρα
Μικρότερο των 10 μέτρων	Κατηγορία A1 ή A2-Si,d*	Κατηγορία B-Si,d ή καλύτερη*	Χωρίς απαίτηση
Μεγαλύτερο των 10 μέτρων	Κατηγορία A1 ή A2-Si,d*	Κατηγορία B-Si,d ή καλύτερη*	Κατηγορία C-Si,d ή καλύτερη

Εκτός για κτίρια γραφείων και ιδιωτικών κατοικιών όπου η κατηγορία αναμενόμενη και εξέλιξης της πυρκαγιάς μπορεί να μειωθεί στα B-Si,d και C-Si,d αντίστοιχα.

* Για οικιστικές αναδόσεις (π.χ. πολυκατοικίες, ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα, φαστινές κλπ) χώρα αναδόχους, κοινοί, νοσηλευτήρια, οικοδομές κοινωνικής πρόνοιας, υποστατικά και χώροι που χρησιμοποιούνται για εμπορικούς σκοπούς (π.χ. καταστήματα, φαρμακεία κλπ), θα πρέπει να έχουν καλύτερη κατηγορία ως προς την παραγωγή καπνού και απορροφώσιμης πυρκαγιάς όπως S1 και d0.

Η 'Αντίδραση στην Πυρκαγιά' του συστήματος εξωτερικής επένδυσης μετά από πρόσφατα ετεισοδιά πυρκαγιάς σε ψηλά κτήρια έχει καθοριστεί στα

i. A2, s1-d0 για κτήριο με ύψος πέραν των 18 μέτρων καιή

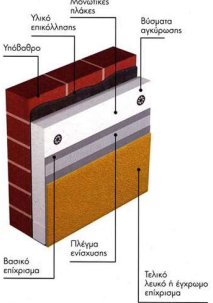
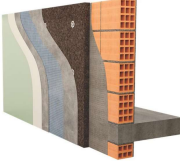
ii. B, s1-d0 για κτήριο με ύψος κάτω των 18 μέτρων.

© IntFire (Cyprus) Ltd

86

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Επενδύσεις Εξωτερικών Τοίχων – ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems):



Μονωτικά Υλικά/Πλάκες:

1.Διογκωμένη Πολυστερίνη-Expanded Polystern (EPS)

2.Εξηλασμένη πολυστερίνη- Extruded Polystren (XPS)

3.Πολυουρεθάνης (PUR) και με επιβροδυντικά Φωτιάς (PIR)

4.Ορυκτοβόμβρακας

© IntFire (Cyprus) Ltd

87

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – 'Αντίδραση στην Πυρκαγιά Υλικών'-Πιστοποιητικό δοκιμής θερμοπρόσοψης.

Configuration according to clause 1.1	Maximum declared organic content	Declared flame retardant content	Reaction to fire class according to EN 13501-1
ETICS ATLAS with rendering system: - Adhesives: ATLAS STOPTER K-10, ATLAS STOPTER K-20, ATLAS HOTER S, ATLAS HOTER U - Base coats: ATLAS STOPTER K-20, ATLAS HOTER U - Finishing coats: ATLAS CERMIT mineral (with key coat ATLAS GERPLAST) ATLAS SILKAT (with key coat ATLAS SILKAT ASK) - Decorative coats: ATLAS ARKOL E, S, N, FASTEL / FASTEL NOVA (with relevant primers)	≤ 3.5% ≤ 4.9% ≤ 19.9%	0%	B – s1, d0
ETICS ATLAS with rendering system: - Adhesives: ATLAS STOPTER K-10, ATLAS STOPTER K-20, ATLAS HOTER S or ATLAS HOTER U - Base coats: ATLAS STOPTER K-20, ATLAS HOTER U - Finishing coats: ATLAS CERMIT acryl (with key coat ATLAS GERPLAST), ATLAS SILKON (with key coat ATLAS SILKON ANX) - Decorative coats: ATLAS ARKOL E, N, FASTEL / FASTEL NOVA (with relevant primers)	≤ 3.5% ≤ 8.4% ≤ 19.9%	0%	B – s2, d0

© IntFire (Cyprus) Ltd

IntFire (Cyprus) Ltd

Ιούλιος 2023

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

88

Κατηγοριοποίηση στην Πυρκαγιά

EN 13501: Part 1 – 'Αντίδραση στην Πυρκαγιά Υλικών'-Πιστοποιητικό δοκιμής θερμοπρόσοψης.

Table A1

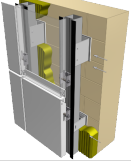
Configuration	Maximum declared organic content	Declared flame retardant content	Reaction to fire class according to EN 13501-1
ETICS ClimaWall® Mineral: - Adhesive: Strong Bond Grey - MW boards density < 120 kg/m³ - Class A1 acc. to EN 13501-1 - Class fire mesh: Clima Net 150 - Base coat: Strong Bond Grey / White - Key coat: ClimaTop® Primer - Finishing coat: ClimaTop® FlexoSil / ClimaTop® FlexoSil FINE according to Table 1	1.5% -- -- 1.5% 25.8% 11.8%	-- -- -- -- 19.7%	A2 – s1, d0
ETICS ClimaWall® Mineral: - Adhesive: Strong Bond Grey - MW boards density < 120 kg/m³ - Class A1 acc. to EN 13501-1 - Class fire mesh: Clima Net 150 - Base coat: Strong Bond Grey / White - Key coat: ClimaTop® Primer - Finishing coat: ClimaTop® Classic according to Table 1	1.5% -- -- 1.5% 25.8% 9.2%	-- 0% (no flame retardant)	A2 – s1, d0

© IntFire (Cyprus) Ltd

89

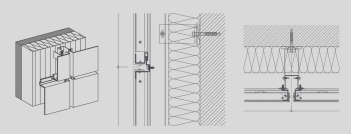
Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Επενδύσεις Εξωτερικών Τοίχων – Αλουμινοπετάσματα (ACP):



Καμία κίνηση του αέρα πίσω από τα αλουμινοπετάσματα





Κίνηση του αέρα πίσω από τα αλουμινοπετάσματα



© IntFire (Cyprus) Ltd

90

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Επενδύσεις Εξωτερικών Τοίχων – Αλουμινοπετάσματα (ACP):

Διάφοροι τύποι Αλουμινοπετασμάτων (ACP- Aluminium Composite Panels) και η Ατίδραση τους στην πυρκαγιά σαν συστήματα.

PE Core 100% Polyethylene Core	FR/Plus Core Approx. 30 % Polyethylene & 70% Mineral Filler	A2 Core Approx. 10 % Polyethylene & 90% Mineral Filler
		
E	B,s1,d0	A2, s1,d0

© IntFire (Cyprus) Ltd

Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

91

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Δοκιμές Εξωτερικών Επενδύσεων Τοίχων σε ύψος 10 μέτρων:
BS 8414: External Cladding Fire Safety Testing

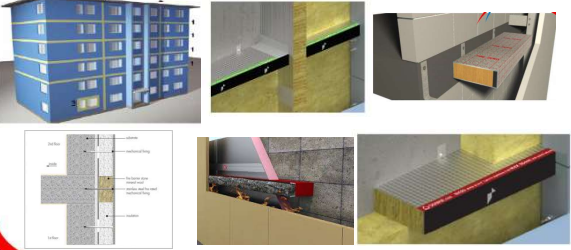


© IntFire (Cyprus) Ltd

92

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Επενδύσεις Εξωτερικών Τοίχων – Αλουμινοπετάσματα ή ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems):
Πυροφραγή στα σύνορα των πυροδιαμερισμάτων και των κουφωμάτων

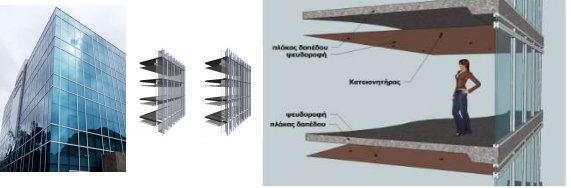


© IntFire (Cyprus) Ltd

93

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Επενδύσεις Εξωτερικών Τοίχων – Εξωτερικά Υαλοπετάσματα (Curtain Walling):
Απαιτήση Κώδικα Πρακτικής Πυρασφάλειας:



Δεν είναι απαραίτητη η κατασκευή του στηθαίου ή της προεξοχής σε περίπτωση όπου παρέχεται αυτόματο σύστημα κατάσβεσης τύπου καταιονισμού νερού σε συνδυασμό με την παθητική πυροπροστασία μεταξύ των πυροδιαμερισμάτων:

© IntFire (Cyprus) Ltd

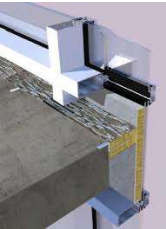
Σεμινάριο ΕΤΕΚ: Κανονισμός Πυροπροστασίας – Αρχιτεκτονική Προσέγγιση των Βασικών Σχεδιαστικών Αρχών

94

Δομικά Στοιχεία Πυροπροστασίας

Επενδύσεις Εξωτερικών Τοίχων – Εξωτερικά Υαλοπετάσματα (Curtain Walling):

Πυροφραγμός και διασφάλιση των κάθετων πυροδιαμερισμάτων:



© IntFire (Cyprus) Ltd

INTFIRE (CYPRUS) LTD

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

© IntFire (Cyprus) Ltd
