

Αντικεραυνική προστασία κατασκευών

Νικόλαος Κόκκινος

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, PhD

Δήλωση πηγών & αναφορών

Εικόνες & σχέδια προέρχονται από site δεξαμενών φωτογραφιών (π.χ. Shutterstock) καθώς και από εταιρείες & φυσικά πρόσωπα με την ανάλογη αναφορά της πηγής. Τα πνευματικά δικαιώματα των εικόνων και των σχεδίων ανήκουν στον δημιουργό που αναφέρεται στην πηγή.

Αναγνώριση ρίσκων πυρκαγιάς από ατμοσφαιρικό αίτια (κεραυνός)

- Πυρκαγιά από κεραυνούς μπορεί να προκύψει:
 - Από άμεση κεραυνοπληξία σε κτήριο
 - Από δημιουργία υπέρτασης λόγω πτώσης κεραυνού στο ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς ή διανομής
 - Από δημιουργία υπέρτασης λόγω μαγνητικού πεδίου που προέκυψε από τοπικό κεραυνό (στην περιοχή).



Πηγή : Shutterstock

Σημείωση: Εκτός από τα παραπάνω ρίσκα πυρκαγιάς προκύπτουν και μεγάλες ζημιές σε ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές

Η δημιουργία του κεραυνού



Πηγή φωτογραφίας: Γιώργος Παρασκευαΐδης (Λευκωσία – Κύπρος)

Τα νέφη τα οποία μπορούν να προκαλέσουν ένα κεραυνό ονομάζονται σωρείτες ή σωρειτομελανία. Έχουν σχήμα μανιταριού και διαθέτουν το ανάλογο φορτίο ώστε να δημιουργηθεί μια κεραυνική εκκένωση.

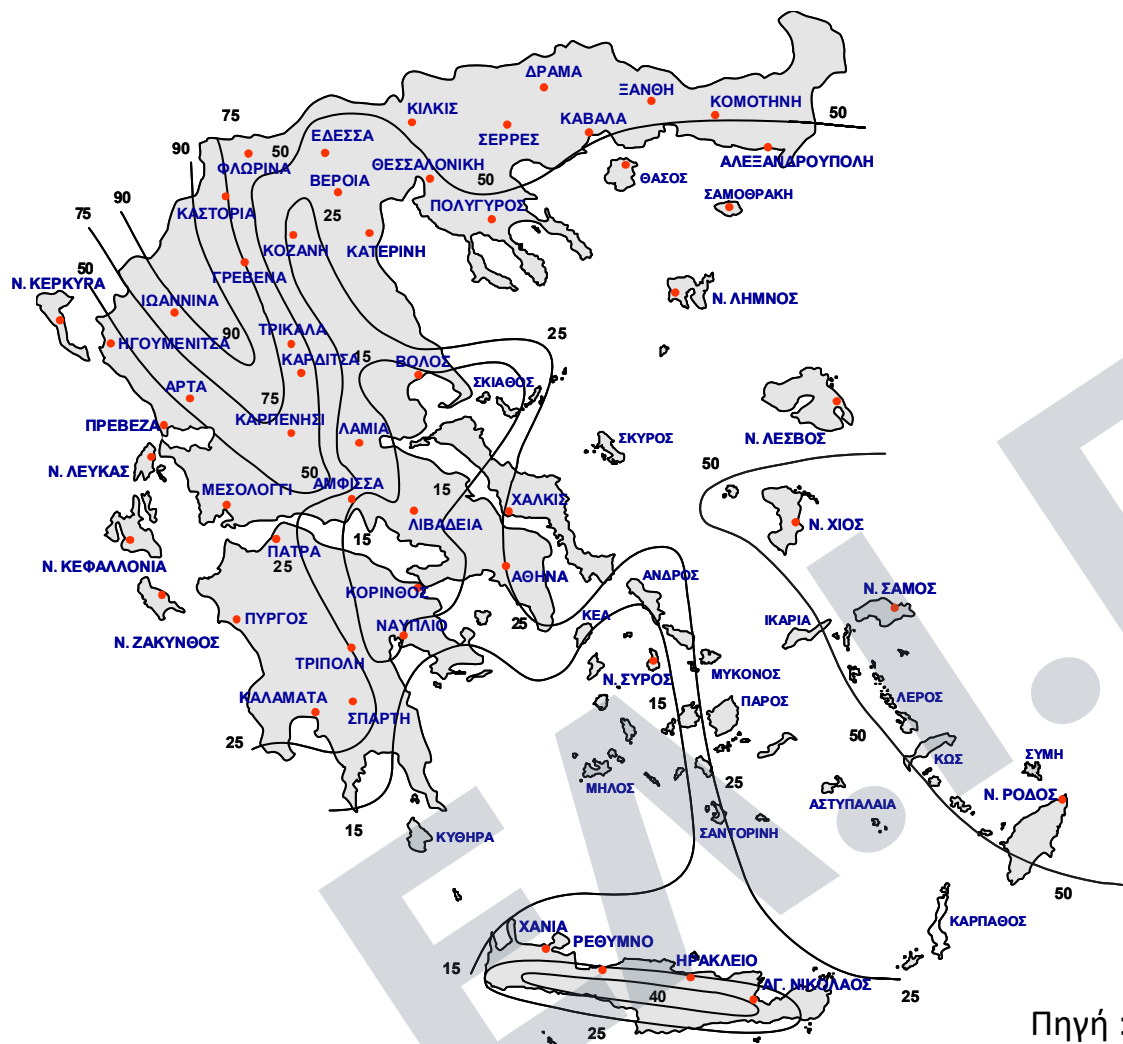
Βάσει προτύπων οι τιμές των κεραυνικών ρευμάτων κυμαίνονται :
 200kA (max), 4kA (min), 20 - 50kA
 (Μέση τιμή)

Η μέγιστη διάρκεια του φαινομένου της πρώτης εκκένωσης είναι περίπου 2ms



Πηγή : Shutterstock

Η Ελληνική κεραυνική δραστηριότητα



Στην Ελλάδα καταγράφονται τα περισσότερα κεραυνικά πλήγματα από όλη την Ευρώπη. Η μεταφορά θερμών και ψυχρών αέριων μαζών είναι η βασική προϋπόθεση δημιουργίας μιας καταιγίδας. Ειδικά η Δυτική και Βόρεια Ελλάδα παρουσιάζουν ιδιαίτερα υψηλούς δείκτες ημερών καταιγίδας.

Στην Ελλάδα το εθνικό αστεροσκοπείο διαθέτει ένα σύστημα καταγραφής κεραυνών και συχνά δημοσιεύει στατιστικά στοιχεία, ενώ μπορεί κάποιος να αναζητήσει και συγκεκριμένα στοιχεία για ημέρα και τοποθεσία που είχε καταγραφεί καταιγίδα.

Πηγή : ΕΛΟΤ 60364

Καταστροφές από άμεσο κεραυνό



Αττική / Βύρωνα

Ο κεραυνός έπεσε στην καμινάδα μιας νεόδμητης κατασκευής. Ήταν τυχεροί καθώς δεν είχε λειτουργήσει ακόμα η θέρμανση και η καμινάδα ήταν καθαρή από άνθρακα.

Πηγή : ΕΛΕΜΚΟ

Αναγνώριση ρίσκων πυρκαγιάς από ατμοσφαιρικό ηλεκτρισμό



Ο κεραυνός έπεσε στην καμινάδα μιας παλιάς κατασκευής. Ήταν άτυχοι καθώς το τζάκι είχε λειτουργήσει και η καμινάδα περιείχε άνθρακα (καρβουνιάσματα). Ο άνθρακας είναι αγωγίμος και πρόσφερε έναν εύκολο δρόμο για τον κεραυνό να μπει μέσα στην κατασκευή προκαλώντας πολλές ζημιές.

Πηγή : ΕΛΕΜΚΟ

Πυρκαγιά σε κατοικία στην Καλαμάτα



Πηγή : newsit.gr

Φωτιά ξέσπασε στις 8 το πρωί της Πέμπτης **26/01/2023** σε σπίτι στην Καλαμάτα, όταν η τριώροφη κατοικία χτυπήθηκε από κεραυνό.

Συγκεκριμένα, όπως έγινε γνωστό η πυρκαγιά προκλήθηκε όταν κεραυνός χτύπησε τη σκεπή σπιτιού στην περιοχή «Παλιάμπελα» της Αγίας Τριάδας στην Καλαμάτα.

[Φωτιά σε σπίτι στην Καλαμάτα - YouTube](#)

Φωτιά από κεραυνό σε ξύλινη στέγη

Φωτιά σε στέγη προκάλεσε κεραυνός σε οικία κοντά στο Αννόβερο, την οποία πρόλαβαν να σβήσουν σχετικά έγκαιρα.

Φωτογραφίες προσωπικό αρχείο κ. H. Hampe (German expert from IEC TC 81)



Κίνδυνος πυρκαγιάς από κεραυνό σε ΗΜ εξοπλισμό (π.χ. Φ/Β)



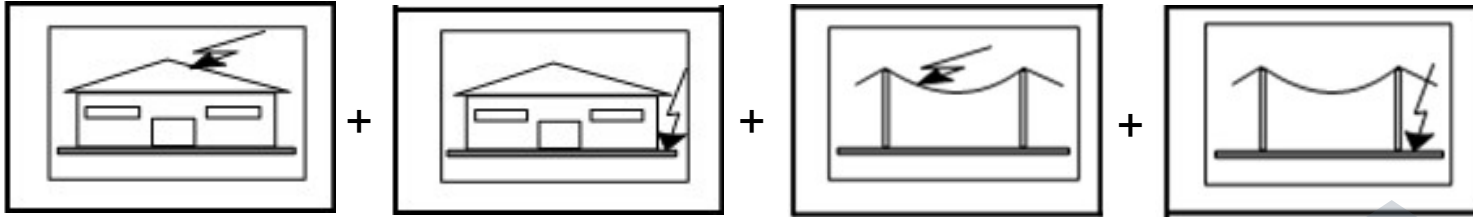
Πηγή: [M. Bělík](#), Published 12 May 2014, Proceedings of the 2014 15th International Scientific Conference on Electric Power Engineering (EPE)

Ένα άμεσο κεραυνικό πλήγμα πάνω σε Ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό μπορεί να επίσης να προκαλέσει εκδήλωση πυρκαγιάς, η οποία σε συνδυασμό με την παρουσία ηλεκτρισμού είναι πολύ επικίνδυνη και δύσκολη στην κατάσβεση

Εκτίμηση κινδύνου αντικεραυνικής προστασίας

- Ο σκοπός ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας είναι να περιορίσει τους κινδύνους & τις απώλειες που μπορεί να προκύψουν σε περίπτωση άμεσου ή έμμεσου κεραυνικού πλήγματος στην υπό προστασία κατασκευή.
- Όμως, δεν υπάρχει η δυνατότητα απόλυτης εξάλειψης του κινδύνου, αλλά μόνο περιορισμός του κινδύνου. Δηλαδή, 100% προστασία δεν μπορεί να επιτευχθεί, μπορούν όμως να μειωθούν δραστικά όλοι οι κίνδυνοι!
- Οι κίνδυνοι που πρέπει να περιοριστούν στο ελάχιστο εγκαθιστώντας ένα ολοκληρωμένο σύστημα αντικεραυνικής προστασίας όπως ορίζονται στο ΕΛΟΤ EN 62305-2 είναι:
 1. Κίνδυνος απώλειας ζωής, ανθρώπων και ζώων
 2. Κίνδυνος απώλειας κοινωφελούς δικτύου (π.χ. Απώλεια δικτύου ενέργειας, ύδρευσης, τηλεπικοινωνίας κ.λπ.)
 3. Κίνδυνος απώλειας πολιτιστικής κληρονομιάς (π.χ. Μνημεία, Μουσεία)
 4. Κίνδυνος οικονομικών απωλειών (π.χ. Κόστος απώλειας παραγωγικής διαδικασίας)

Βασικά κριτήρια εκτίμησης κινδύνου



1. Διαστάσεις κατασκευής (Ύψος, Επιφάνεια)
2. Γεωγραφική τοποθεσία (Περιφέρεια, απομονωμένη)
3. Χρήση κατασκευής (π.χ. σπίτι, γραφείο, σχολείο, νοσοκομείο, χώρος συνάθροισης κοινού)
4. Περιεχόμενο κατασκευής (π.χ. εύφλεκτα, εκρηκτικά, μεγάλης αξίας)
5. Δυνατότητα εκκένωσης (π.χ. νοσοκομείο, σχολείο, γηροκομείο, κινηματογράφος, θέατρο)
6. Επιπτώσεις περιβαλλοντικές (π.χ. από εκδήλωση πυρκαγιάς ή έκρηξης)
7. Οικονομικές επιπτώσεις – ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εκτιμήσει μόνος του τον αποδεκτό κίνδυνο για τις οικονομικές απώλειες

Τα κριτήρια αυτά μπορεί να είναι **αντικειμενικά** αλλά και υποκειμενικά. Τα **αντικειμενικά** κριτήρια είναι στοιχεία που αφορούν την κατασκευή και μπορεί πραγματικά μπορεί να αυξήσουν την πιθανότητα η κατασκευή να χτυπηθεί από κεραυνό.

Τα **υποκειμενικά** κριτήρια είναι στοιχεία που δεν αυξάνουν την πιθανότητα η κατασκευή να χτυπηθεί από κεραυνό αλλά οι συνέπειες που και οι απώλειες από τον κεραυνό θα είναι μεγάλες.

Συστήματα προστασίας – ο μύθος της εκκλησίας



Πηγή : ΕΛΕΜΚΟ

Υπάρχει ο γνωστός μύθος ότι η εκκλησία του χωριού, μπορεί να προστατέψει όλο το χωριό. Δυστυχώς δεν ισχύει και το παράδειγμα από άμεσο κεραυνό στο καμπαναριό τον Ι.Ν. Αγίου Νεκταρίου στην Καμάριζα Αττικής, το αποδεικνύει. Εάν το αλεξικέραυνο που ήταν τοποθετημένο στον τρούλο της εκκλησίας δεν κατάφερε να προστατέψει το καμπαναριό που απέχει μόνο 20 μέτρα απόσταση, πως άραγε θα μπορούσε να προστατέψει όλο το χωριό?

Εξωτερική αντικεραυνική προστασία κτιρίων

1. Συλλεκτήριο σύστημα

Παρεμβαίνει μεταξύ κεραυνού και κατασκευής ώστε ο κεραυνός να χτυπήσει αυτό και όχι τα δομικά στοιχεία της κατασκευής

2. Σύστημα αγωγών καθόδου

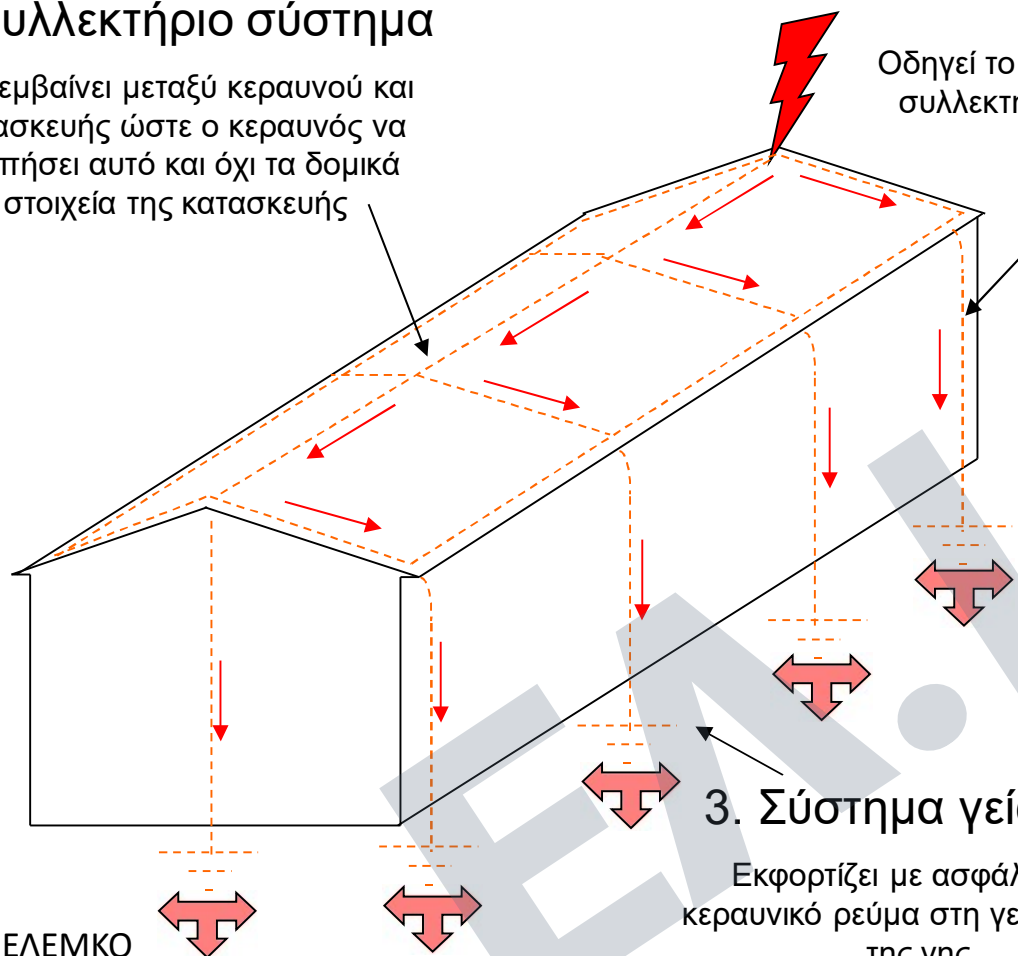
Οδηγεί το ρεύμα του κεραυνού από το συλλεκτήριο σύστημα στο σύστημα γείωσης

Ένα Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) προορίζεται να προστατέψει τους ανθρώπους και τα δομικά στοιχεία μιας κατασκευής από καταστροφή και πυρκαγιά σε περίπτωση που η κατασκευή δεχθεί ένα άμεσο κεραυνό.

Η εγκατάσταση ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας δεν επηρεάζει το πλήγμα του κεραυνού επί της κατασκευής (δηλαδή δεν έλκει ούτε απωθεί τον κεραυνό). Είναι ένα παθητικό σύστημα, το οποίο εάν ο κεραυνός χτυπήσει την κατασκευή, το ΣΑΠ την προστατεύει.

3. Σύστημα γείωσης

Εκφορτίζει με ασφάλεια το κεραυνικό ρεύμα στη γενική μάζα της γης



Συλλεκτήριο σύστημα

Αγωγοί συλλεκτηρίου συστήματος αντικεραυνικής προστασίας σε μορφή κλειστών βρόχων σε επίπεδο δώμα



Ακίδες & ιστοί αντικεραυνικής προστασίας για την προστασία εξοπλισμού που προεξέχει στο δώμα



Πηγή : ΕΛΕΜΚΟ

Σύστημα αγωγών καθόδου

Εσωτερικός (στις κολώνες με ηλεκτρική & μηχανική σύνδεση με τον οπλισμό) αγωγός καθόδου σύνδεσης συλλεκτηρίου συστήματος με το σύστημα γείωσης (συνήθως θεμελιακής γείωσης)



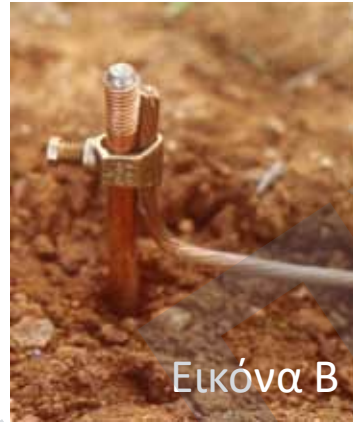
Εξωτερικός ορατός αγωγός καθόδου σύνδεσης συλλεκτηρίου συστήματος με το σύστημα γείωσης



Πηγή : ΕΛΕΜΚΟ

Σύστημα γείωσης

Σημειακό ηλεκτρόδιο
όπως ράβδοι ή πλάκες



Το σύστημα γείωσης ΣΑΠ όπως ορίζει και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 θα πρέπει να είναι κοινό με το σύστημα γείωσης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Επιθυμητή τιμή αντίστασης γείωσης για το ΣΑΠ είναι τα 10Ω, εάν όμως αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ελάχιστο μήκος ηλεκτροδίου γείωσης.

Το ελάχιστο αυτό μήκος μπορεί να είναι είτε σημειακό ανά κάθοδο (βλέπε εικόνα Α & Β) ή εκτεταμένο (βλέπε εικόνα Γ & Δ) το οποίο θα συνδέει όλες τις καθόδους μεταξύ τους.

Εκτεταμένο ηλεκτρόδιο
Όπως θεμελιακή ή περιμετρική



Το ελάχιστο μήκος ορίζεται από το πρότυπο EN 62305 – 3 και εξαρτάται από την ειδική αντίσταση του εδάφους και τη στάθμη της αντικεραυνικής προστασίας που θα έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου.

Πηγή : ΕΛΕΜΚΟ

Εσωτερικό ΣΑΠ – Απαγωγούς Υπερτάσεων

Η τεχνολογία SPD αναπτύχθηκε για να αντιμετωπίζει τους κινδύνους έναντι υπερτάσεων που μπορεί να δημιουργηθούν από κεραυνούς και ηλεκτρικά σφάλματα στο δίκτυο ηλεκτρικής παροχής .

Διάταξη Διαφορικού Έντασης (RCD)

Γενικός διακόπτης & Γενικές ασφάλειες

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων (SPD)



Πηγή : ΕΛΕΜΚΟ



Σύνοψη – προσοχή στην εφαρμογή των συστών συστημάτων προστασίας

Η συμμόρφωση & η ασφάλεια ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας επιτυγχάνεται μόνο μέσα από την εφαρμογή των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 62305



Σας ευχαριστούμε πολύ για τη συμμετοχή και την υπομονή σας



ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ