

Προταθέντα μέτρα αποκατάστασης του φέροντος οργανισμού πυρόπληκτου κτηριακού συγκροτήματος

Ηλίας Παπαδόπουλος

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ., Μελετητής ΜΕΤΕ-ΣΥΣΜ Α.Ε., ipapadopoulos@metesysm.gr

Ιωάννης Τέγος

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Ομότιμος Καθηγητής Α.Π.Θ., itegos@civil.auth.gr

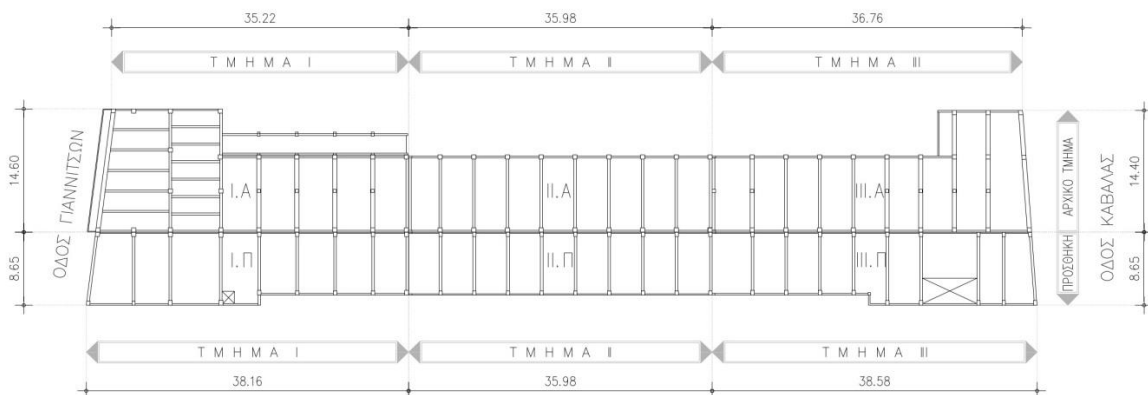
Κωνσταντίνος Ψάρρας

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ., ko_psar@yahoo.gr

Εκτενής περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο την αξιολόγηση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς, που έπληξε κτηριακό συγκρότημα από οπλισμένο σκυρόδεμα επί της οδού Γιαννιτσών 75. Εν συνεχεία βάσει αυτής να καθορίσει τους τρόπους αποκατάστασης των ζημιών και, τέλος, να καταλήξει, κατόπιν σχετικής μελέτης, στην εκτίμηση του κόστους αυτής της αποκατάστασης του προ του συμβάντος επιπέδου ασφαλείας και λειτουργικότητας. Προς τούτο αξιοποιούνται τα καθιερωμένα κριτήρια συμμόρφωσης, που αναφέρονται στην ασφάλεια και τη λειτουργικότητα και τα συμπληρωματικά προς αυτά κριτήρια της οικονομίας, της αισθητικής και της ανθεκτικότητας στον χρόνο.

Το συγκρότημα έχει συνολικό εμβαδό 7.080m^2 , διαθέτει υπόγειο (2.520m^2), υπερυψωμένο ισόγειο (2.040m^2) διαθέτον, στα προς τις οδούς Γιαννιτσών και Καβάλας έχοντα όψεις τμήματα, μεσοπατώματα (550m^2) και στεγασμένο όροφο (1.970m^2). Το Αρχικό κτήριο και η ολίγον μεταγενέστερή του οριζόντια Προσθήκη κατασκευάστηκαν το δεύτερο ήμισυ της δεκαετίας του '60 και σήμερα έχουν ηλικία μεταξύ 45 και 50 ετών. Χωρίζονται διαμήκως με τον κατασκευαστικό αρμό και εγκαρσίως με δύο επί πλέον αρμούς συστολοδιαστολής δια των οποίων το κτηριακό συγκρότημα χωρίζεται σε 6 (έξι) στατικά ανεξάρτητα τμήματα (Σχ. 1).



Σχ. 1 Κάτοψη του κτηριακού συγκροτήματος

Η πυρκαγιά εκδηλώθηκε στις 04.12.2013 σε τμήμα του κτηρίου, που είχε εκμισθωθεί σε Κινέζικη εταιρεία και χρησιμοποιείτο ως αποθήκη αλλά και για την εμπορία ειδών δώρων και διακοσμητικών. Η φωτιά διήρκεσε επί 3ωρον περίπου και σ' αυτό το διάστημα κατανάλωσε το σύνολο σχεδόν των αποθηκευμένων εμπορευμάτων (Εικ. 1). Επλήγησαν το ισόγειο του κτηρίου και τα έμπροσθεν και

όπισθεν μεσοπατώματα επί συνολικής κάτοψης 3.000m². Ο υπερκείμενος όροφος και το υποκείμενο υπόγειο ήταν άδεια και δεν εθίγησαν. Στη θιγείσα περιοχή οι βλάβες προέκυψαν ανομοιόμορφες, προφανώς αναλόγως της πυκνότητας και του είδους των καέντων αποθηκευμένων εμπορευμάτων.



Εικ. 1 Φωτογραφικό στιγμιότυπο από τη στιγμή εκδήλωσης της πυρκαγιάς
(Πηγή: Εφημερίδα Μακεδονία, 05/12/2013)

Για την αξιολόγηση της κατάστασης του φέροντος οργανισμού και τον καθορισμό των μέτρων αποκατάστασης του πληγέντος κτηρίου, οι πραγματογνώμονες (Ι. Τέγος & Κ. Ψάρρας) επισκέφθηκαν το χώρο αμέσως μετά το συμβάν και συνέταξαν σχετική έκθεση κατ' εντολή των ιδιοκτητών. Η μελέτη αποκατάστασης εκπονήθηκε από την εταιρεία ΜΕΤΕ ΣΥΣΜ Α.Ε. (Η. Παπαδόπουλος).

Το θερμικό “φορτίο” το οποίο εδέχθη το κτηριακό συγκρότημα είχε σοβαρές επιπτώσεις και επηρέασε αρνητικά τον φέροντα οργανισμό. Σημειώνεται ότι οι παρατεταμένες θερμικές δράσεις υψηλής έντασης προκάλεσαν σε αρκετά δομικά μέλη οιονεί ανήκεστες βλάβες, γεγονός που, εφόσον είναι δυνατόν, επιβάλλει την εκτομή των και την ανακατασκευή των. Στην εξεταζόμενη περίπτωση, επειδή ο χώρος είναι αποθήκη, υπήρχε μεγαλύτερη του συνήθους ποσότητα και από απόψεως είδους υπήρχαν υλικά με μεγάλη θερμαντική ικανότητα, οπότε η πυρκαγιά διήρκεσε επί πολύ χρόνο και είχε μεγάλη ένταση. Με βάση τα συλλεγόμενα στοιχεία, οι θερμοκρασίες, που αναπτύχθηκαν ήταν της τάξης των 900° C. Η ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στο χάλυβα και το σκυρόδεμα επηρεάζει δυσμενώς τόσο τα μηχανικά τους χαρακτηριστικά, όπως η αντοχή και το μέτρο ελαστικότητας, όσο και τις φυσικοχημικές τους ιδιότητες. Επίσης, στη σχετική βιβλιογραφία αναφέρεται ότι ήδη στους 500° C η συνάφεια μεταξύ χάλυβα και σκυροδέματος υποβαθμίζεται στο 50%, ενώ στους 750° C πρακτικώς δεν υφίσταται (Τρέζος και Σαγιάς 2006). Συνέπεια τούτων είναι μειώσεις στη φέρουσα ικανότητα των δομικών στοιχείων και γενικότερα των χωρικών συστημάτων, που αποτελούν τους φέροντες οργανισμούς, στους οποίους εκδηλώνονται μεγάλες παραμορφώσεις και ακραίες ανακατανομές εντάσεων.

Αναφορικώς με το σκυρόδεμα διενεργήθηκε οπτικός έλεγχος, και, για λόγους πληρότητας ζητήθηκε εργαστηριακή έρευνα με βάση τις οδηγίες του Κανονισμού Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ). Επιπροσθέτως έγινε σημαντικός αριθμός κρουσιμετρήσεων. Έλεγχοι έγιναν και για τον χάλυβα.

Διενεργήθηκε λεπτομερής απογραφή των βλαβών που προέκυψαν από την πυρκαγιά στον Φέροντα Οργανισμό (Φ.Ο.) του Συγκροτήματος, καθώς και στον Οργανισμό Πλήρωσης. Στα σχέδια τριών κατόψεων χαρακτηρίζονται με κατάλληλα χρώματα βάσει της κρισιμότητας των βλαβών, οι περιοχές του Συγκροτήματος που επλήγησαν άλλες πολύ, άλλες λίγο από τις υψηλές θερμοκρασίες. Επίσης, δίνονται στοιχεία για τη μορφολογία των βλαβών καθώς και ενδεικτικές φωτογραφίες.

Κατόπιν περιγραφής των επιπτώσεων της πυρκαγιάς ανά δομικό στοιχείο (πλάκες, δοκοί και υποστυλώματα), ταξινομούνται οι βλάβες από θερμικά φορτία αναλόγως της σοβαρότητάς τους και προτείνονται αντίστοιχοι τρόποι αποκατάστασης. Οι βλάβες ήταν πολύ βαριές και η ακεραιότητα του κτηρίου εσώθη πιθανόν χάρη στις εφεδρείες αντοχής που διέθετε το κτήριο τις ώρες της πυρκαγιάς. Οι εφεδρείες προέρχονταν από την απουσία των μεταβλητών φορτίων, κατά τη Μελέτη 5 KN / m² καθώς και από τον μη κατασκευασθέντα και προβλεπόμενο από τη Μελέτη 2^ο όροφο.

Για κάθε δομικό στοιχείο του φέροντος οργανισμού προτείνονται μέτρα αποκατάστασης, ούτως ώστε να ανακτήσει το κτήριο τη φέρουσα ικανότητα που είχε προ της πυρκαγιάς, ικανοποιώντας ταυτόχρονα τις απαιτήσεις ασφάλειας, οικονομίας, λειτουργικότητας, αισθητικής, ανθεκτικότητας στο χρόνο και κατασκευασιμότητας. Για τις πλάκες και τις δοκούς ορίζονται κατά περίπτωση 3 επίπεδα επεμβάσεων αποκατάστασης αναλόγως του βαθμού απώλειας της αντοχής που έχει εκτιμηθεί, καθώς και του βαθμού της παραμένουσας παραμόρφωσης μετά την πυρκαγιά. Τρία είδη επεμβάσεων καθορίζονται και για τα υποστυλώματα.

Βάσει των διατυπωθεισών προτάσεων αποκατάστασης και σύμφωνα με την προμέτρηση και τον προϋπολογισμό της μελέτης, το κόστος των επεμβάσεων αποκατάστασης του φέροντος οργανισμού ανέρχεται σε 1.236.900,00€, χωρίς ΦΠΑ. Το σύνολο του κόστους αποκατάστασης ανέρχεται σε 1.386.900,00€ (Φ.Ο., οικοδομικές κ.α. εργασίες). Το ανηγμένο στη συνολική κάτοψη του δομήματος κόστος αποκατάστασης προκύπτει 185€/m². Με βάση στοιχεία από την αγορά εκτιμάται κατ' αρχήν ότι οικονομικώς είναι εφικτή και συμφέρουσα η επισκευή του κτηρίου.

Η προσφυγή για την ενίσχυση σε υλικά νέας γενιάς FRPs παρά το υψηλό τους κόστος κρίθηκε αναγκαία διότι οποιαδήποτε συμβατική μέθοδος ενίσχυσης συνοδεύεται τουλάχιστον από προβλήματα εφαρμογής και αισθητικής. Η λύση άλλωστε έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε αντίστοιχες περιπτώσεις (Vayas et al 2014). Σε αρχικό στάδιο είχε εξεταστεί ως εναλλακτική λύση η καθαίρεση και ανακατασκευή των τμημάτων Ι.Α, ΙΙ.Α και ΙΙΙ.Α καθώς και μέρος του τμήματος Ι.Π προς την οδό Γιαννιτσών, από την οροφή υπογείου και πάνω. Η κοστολόγηση των δύο λύσεων, ήτοι της λύσης της καθαίρεσης και της ανακατασκευής αφενός, και της λύσεως επισκευής που τελικώς επροτάθη αφετέρου, και κατόπιν η σύγκριση μεταξύ των οδήγησε οριακώς στην προτίμηση της συμβατικής λύσης αποκατάστασης. Μία λύση ανακατασκευής παρά την φαινομενική της ποιοτική υπεροχή, συνοδεύεται από πλειάδα προβλημάτων αναγκαίων επιλογών.

Βιβλιογραφία

- ΟΑΣΠ (2013), “Κανονισμός Επεμβάσεων. 1^η Αναθεώρηση Ιούλιος 2013 (ΚΑΝ.ΕΠΕ.)”, Αθήνα.
- Μαυροειδής Π., Νικολάου Ι., Φαββατά Μ., Καραγιάννης Χ. και Παπαδημητρίου Γ.Δ. (2006), “Επίδραση παρατεταμένης θέρμανσης στα μηχανικά χαρακτηριστικά χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος”, 15^ο Συνέδριο Σκυροδέματος, ΤΕΕ, ΕΤΣ, Αλεξανδρούπολη, 25–27/10/2006.
- Τρέζος Κ.Γ. και Σαγιάς Δ.Θ. (2006), “Επίδραση υψηλών θερμοκρασιών στη συνάφεια χάλυβα – σκυροδέματος”, 15^ο Συνέδριο Σκυροδέματος, ΤΕΕ, ΕΤΣ, Αλεξανδρούπολη, 25–27/10/2006.
- CEN (2002), “Eurocode 2. Design of concrete structures - Part 1.2: General rules - Structural fire design (EN 1992-1-2)”, Brussels.
- Vayas I., Spiliopoulos A., Dasiou M.-E., Dougka G. and Dimakogianni D. (2014), "Instandsetzung von Bauten des Kraftwerks Meliti, Griechenland, nach einem Brand", *Stahlbau* 83 (2014), H.1, pp. 47 – 56, DOI:10.1002/stab.2001410134.