

Έλεγχος επάρκειας διώροφου βιομηχανικού κτιρίου χωρίς τοιχώματα και πρόταση ενίσχυσης

Ασημακόπουλος Νικόλαος

Η διπλωματική αυτή εργασία έχει σχέση με ένα υπάρχον βιομηχανικό κτίριο ορθογωνικής κατόψεως που εκτείνεται σε εμβαδόν $26,0\text{m} \times 120,0\text{m} = 3120,0\text{m}^2$ και διαθέτει τρεις ενδιάμεσους διαχωριστικούς αρμούς. Το γεγονός επίσης, ότι η θεμελίωση των κατακορύφων δομικών στοιχείων γίνεται με απλά μεμονωμένα πέδιλα που δεν συνδέονται μεταξύ τους, οδήγησε στη θεώρηση τεσσάρων διαφορετικών κτιρίων που στατικά λειτουργούν εντελώς ανεξάρτητα. Καθοριστικό ρόλο παίζει και η απουσία τοιχείων ή πυρήνα. Πρόκειται δηλαδή για κατασκευές αμιγώς πλαισιακές. Τονίζονται ακόμα, η έλλειψη εσωτερικών πλαισίων κατά τη διαμήκη διεύθυνση και στα τέσσερα κτίρια καθώς και το σχετικά μεγάλο ύψος των περισσότερων υποστυλωμάτων (6,0m). Σημαντική είναι τέλος, η ύπαρξη συμμετρίας και στις δύο διευθύνσεις στα τρία από τα τέσσερα κτίρια και η συμμετρία στη μία διεύθυνση που παρουσιάζει το άλλο.

Τα χαρακτηριστικά αυτά της γεωμετρίας προσέδωσαν υψηλές τιμές στις θεμελιώδεις ιδιοπεριόδους των κτιρίων που κυμάνθηκαν από 1.4781sec έως και 1.9588sec. Τα τέσσερα κτίρια επιλύθηκαν με την απλοποιημένη φασματική και με την δυναμική φασματική μέθοδο σύμφωνα με τις αρχές που επιβάλλει ο ΕΑΚ2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000). Το ένα από αυτά επιλύθηκε και για δύο διαφορετικές θεωρήσεις κινητού φορτίου. Κατά την εφαρμογή της απλοποιημένης φασματικής μεθόδου ελήφθηκε συντελεστής συμπεριφοράς $q=1.5$. Έτσι είχαμε ισχυρά οριζόντια στατικά σεισμικά φορτία και μεγάλες τιμές εντατικών μεγεθών διαστασιολόγησης σε διπλή κάμψη με αξονική δύναμη. Προέκυπταν έτσι συντελεστές μηχανικού ποσοστού οπλισμού ω της τάξεως του 2.0, ενώ οι υπάρχουσες διατομές λειτουργούσαν με $\omega=0.31$ και 0.27. Η σύγκριση αυτή των δεικτών ω ήταν και το κριτήριο για το αν έπρεπε ένα δομικό στοιχείο να ενισχυθεί. Προέκυψε λοιπόν το συμπέρασμα ότι όλα τα υποστυλώματα θα έπρεπε να ενισχυθούν.

Προτάθηκε αρχικά η ενίσχυση με κατασκευή μανδύων οπλισμένου σκυροδέματος πάχους 20.0cm. Οι νέες επιλύσεις έδωσαν σαφώς μικρότερες τιμές ω , που δεν οδηγούσαν σε ποσοστά οπλισμών πέρα των επιτρεπομένων. Υπήρχε όμως πρόβλημα με την ασφαλή μεταφορά των φορτίων στο έδαφος. Οι σεισμικές ροπές ήταν υψηλές και σε συνδυασμό με τις σχετικά χαμηλές αξονικές των στύλων προκαλούσαν μεγάλες εκκεντρότητες. Από την κατασκευή δικτύου συνδετήριων δοκών κρίθηκε και τεχνικά και οικονομικά καλύτερη η ενίσχυση με την κατασκευή νέων τοιχείων σε συνδυασμό με περιμετρικές συνδετήριες δοκούς προς παραλαβή των νέων εκκεντροτήτων που αναμένονταν να προκύψουν.