

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### Τίτλος

**Αντισεισμικός σχεδιασμός υπόγειων σταθμών μετρό.  
Εφαρμογή στον σταθμό της Βενιζέλου του μετρό της Θεσσαλονίκης**

### Επίθετο Όνομα

Ματσούκας Παρασκευάς  
Φλεντζούρης Βασιλάκης

### Κείμενο

Σκοπό της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της συμπεριφοράς υπόγειων σταθμών μετρό κάτω από **στατική και σεισμική φόρτιση**.

Στα πρώτα κεφάλαια της εργασίας μελετήθηκε η δυναμική απόκριση εδαφικών σχηματισμών και έγινε **βαθμονόμηση** των αποτελεσμάτων με κατάλληλο λογισμικό σε 2D αναλύσεις (Cyberquake). Σε επόμενο στάδιο πραγματοποιήθηκε πλήρης δυναμική ανάλυση στο λογισμικό ADINA ενός απλού μοντέλου κιβωτιοειδούς διατομής και η **σύγκριση** των αποτελεσμάτων των **σεισμικών ωθήσεων** με αυτές που προτείνουν οι διατάξεις του **Ε.Α.Κ. 2000**.

Το κυρίως ερευνητικό τμήμα της εργασίας επικεντρώθηκε στην μελέτη της συμπεριφοράς **4 παραλλαγών του σταθμού της Βενιζέλου στο Μετρό της Θεσσαλονίκης**. Η διαφοροποίηση των τεσσάρων αυτών μοντέλων έγκειται **στον τύπο της θεμελίωσης τους**. Οι 4 παραλλαγές που εξετάστηκαν ήταν οι εξής:

- i. Φορέας κιβωτιοειδούς διατομής πλάκας θεμελίωσης πάχους 2.5m
- ii. Φορέας κιβωτιοειδούς διατομής πλάκας θεμελίωσης πάχους 4.0m
- iii. Φορέας κιβωτιοειδούς διατομής πλάκας θεμελίωσης πάχους 2.5m και προέκτασης διαφραγμάτων
- iv. Φορέας κιβωτιοειδούς διατομής πλάκας θεμελίωσης πάχους 1.5m, προέκταση διαφραγμάτων και πασσάλους

Η προσομοίωση με στόχο το δυναμικό τμήμα της ανάλυσης έγινε με την χρήση της **πλήρους δυναμικής time history ανάλυσης** με το λογισμικό **ADINA** με χρήση φιλτραρισμένου **μετακινήσιογραφήματος**. Τα μοντέλα προσομοιώνονται στο επίπεδο (2D ανάλυση με βάθος 1m). Το έδαφος προσομοιώνεται με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία επίπεδης παραμόρφωσης και η κατασκευή με γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία δοκού.

Η προσομοίωση με στόχο το **στατικό τμήμα** της ανάλυσης έγινε στο λογισμικό **SAP2000**. Το έδαφος προσομοιώνεται με κατάλληλες ελατηριακές σταθερές και η κατασκευή με γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία δοκού.

Στο μοντέλο που επέδειξε την καλύτερη συμπεριφορά από τα 4 που εξετάστηκαν (μοντέλο με τους πασσάλους) πραγματοποιήθηκε παραμετρική ανάλυση με στόχο τον προσδιορισμό του **βέλτιστου πάχους πλάκας θεμελίωσης και διάταξης πασσάλων**. Κρίσιμος ήταν ο ρόλος της **άνωσης** για αυτή την επιλογή. Το πλέον βέλτιστο μοντέλο επιλύθηκε με δύο μεθόδους: την πλήρη δυναμική ανάλυση και την ισοδύναμη στατική.

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

1. Η βαθμονόμηση του προσομοιώματος της εδαφικής απόθεσης κατέδειξε πολύ καλή σύγκλιση αποτελεσμάτων τόσο σε επίπεδο απόλυτων τιμών όσο και σε συχνοτικό περιεχόμενο.
2. Οι δυναμικές ωθήσεις στην επιφάνεια του διαφράγματος του προσομοιώματος προκύπτουν μικρότερες από αυτές που προτείνει ο ΕΑΚ για ακλόνητους τοίχους και περίπου ίδιες με αυτές των Monopobe - Okabe για τοίχους με δυνατότητα μετακίνησης.
3. Η αλλαγή του συστήματος θεμελίωσης των 4 μοντέλων επηρεάζει μόνο την απόκριση της γειτονικής περιοχής της θεμελίωσης.
4. Από τα 4 μοντέλα καλύτερη συμπεριφορά επέδειξε αυτό με την προέκταση διαφραγμάτων και την προσθήκη πασσάλων τριβής.
5. Από την παραμετρική ανάλυση προέκυψε ως βέλτιστο πάχος πλάκας θεμελίωσης το 1.5m και διάταξη συστοιχίας πασσάλων σε κλίμακα 3x12.
6. Η πλήρης δυναμική μέθοδος οδηγεί σε μικρότερα εντατικά μεγέθη και συνεπώς σε οικονομικότερη κατασκευή ενώ η ισοδύναμη στατική σε δυσμενέστερα αποτελέσματα και άρα ασφαλέστερη κατασκευή.