

ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ

Αριθμός αντίστοιχ από τον αριθ. 113/12
φάκελ. οικ.κ. Α.Ε.Κ.Α.
Αγ. Παρασκευής 19/5/16
Ο Επιτελεστικός Υπαλληλος

ΓΙΑΝΝΕΤΑΚΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ
ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ ΑΡΧΕΤΟΣ



ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ, ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

4.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΤΟΥ 1959

4.2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΤΑ ΚΑΝ.ΕΠΕ.

4.2.1. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΝ.ΕΠΕ.

4.2.2. ΜΕΤ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ / ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

4.2.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ/ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

5. ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ

7. ΦΟΡΤΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

8. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ / ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γενική περιγραφή του έργου

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση έχει συνταχθεί από τον Ανάδοχο τεχνικό σύμβουλο και αφορά τη διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά την εκπόνηση του ελέγχου στατικής επάρκειας και την πρόταση ενισχύσεων του κληροδοτήματος Σαχάλα στην οδό Βας.Βουλγαροκτόνου 21-Ο.Τ. 222-Δήμος Χαλανδρίου.

Για την επίτευξη του στόχου αυτού έχει μελετηθεί το δομικό σύστημα αναλυτικά ως φορέας στον χώρο με χρήση γραμμικών και μή-γραμμικών μεθόδων ανάλυσης ραβδωτών και επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων. Η ανάλυση και ο έλεγχος των ανισώσεων ασφαλείας γίνεται λαμβάνοντας υπόψη όλες τις προβλεπόμενες από την ισχύουσα νομοθεσία φορτίσεις και τη σύγχρονη ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία.

2. Περιγραφή κτιρίου

Ο κύριος όγκος του κεντρικού δομήματος του κτιρίου αποτελείται από τρία (3) ανεξάρτητα κτίρια που κατασκευάστηκαν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Τα κύρια φέροντα δομικά στοιχεία των δαπέδων δαμορφώνονται από δοκιδοτές πλάκες. Οι πλάκες μεταβιβάζουν τα φορτία στα κατακόρυφα στοιχεία από οπλισμένο Σκυρόδεμα, μέσω δοκών, στην φέρουσα τοιχοποιία του ισόγειου καθώς και στην οπτοπλινθοδομή του ισόγειου και του πρώτου ορόφου. Η γεωμετρία και οι διαστάσεις του κάθε στοιχείου φαίνεται στα σχέδια των κατόψεων.

Το κτίριο I αποτελείται από ισόγειο, α όροφο και σε αυτό γίνεται προσθήκη καινούργιας κεραμοσκεπής. Ο κάθε όροφος του έχει εμβαδό 42,30 τ.μ. Το κτίριο II αποτελείται από ισόγειο και έχει εμβαδό 96,22 τ.μ. Το κλιμακοστάσιο που θεωρούμε ξεχωριστά ως κτίριο III αποτελείται από ισόγειο, α όροφο και έχει εμβαδό 17,70 τ.μ. Το συνολικό εμβαδόν του κτιρίου είναι 216,22 τ.μ. Όλα τα παραπάνω κτίρια εδράζονται επί του εδάφους μέσω μεμονωμένων πεδίων οπλισμένου σκυροδέματος.

3. Διερεύνηση, Τεκμηρίωση δομικού συστήματος

Κατά την αυτοψία διαπιστώθηκε ότι ο φέρων οργανισμός είναι σε σχετικά καλή κατάσταση. Εξαιτίας της παντελούς έλλειψης δεδομένων από την προϋπάρχουσα στατική μελέτη κρίθηκε αναγκαία η συλλογή όσο το δυνατόν περισσότερων στοιχείων με επιτόπου δοκιμές, μή-καταστροφικούς ελέγχους και πυρηνοληψίες στο πνεύμα των πλέον σύγχρονων προδιαγραφών. Ακόμα, πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι εξακρίβωσης των διατομών των φέροντων δομικών στοιχείων καθώς και αντιπροσωπευτική μαγνητική αποτύπωση των οπλισμών, προκειμένου να βελτιωθεί η αξιοπιστία του υπάρχοντος φορέα. Επιπλέον στοιχεία από τις εργασίες που πραγματοποιήθηκαν για τη διερεύνηση του φέροντος οργανισμού του κτιριακού συγκροτήματος παρατίθενται σε τεύχος που συνοδεύει την παρούσα Τεχνική Έκθεση. Η αξιοπιστία των δεδομένων κρίθηκε ανεκτή.

4. Διαδικασία Εκπόνησης Μελέτης

Για τον έλεγχο της στατικής επάρκειας του κτιρίου ακολουθήθηκε η παρακάτω μεθοδολογία:

4.1. Εφαρμογή σεισμικής φόρτισης κατά τον Κανονισμό 1954-1959

Στο κτίριο επιβλήθηκε σεισμική δράση ορθογωνικής κατανομής (εφόσον το κτίριο κατασκευάστηκε με προγενέστερους των σημερινών κανονισμών), σύμφωνα με τη σχέση

$$E = 1.75 \cdot \varepsilon \cdot (G + \psi_2 Q)$$

όπου ε : ο σεισμικός συντελεστής για την περιοχή του έργου ($=1.50 \times 0.04 = 0.06$)

ψ_2 : ο συντελεστής συνδυασμού μακροχρόνιων δράσεων (0.30)

Η κατασκευή θεωρήθηκε ότι αποτελείται από 3 ξεχωριστά τμήματα, κατασκευασμένα σε διαφορετικές χρονικές περιόδους που ακουμπά το ένα στο άλλο. Αναλύθηκε για το συνδυασμό κατακόρυφων φορτίων $G+\psi_2Q$ και σεισμού $\pm E$ διαδοχικά κατά τις διευθύνσεις X και Y και της υπό γωνίας 45° προς αυτούς. Επιπλέον, ελέγχθηκε ο μη σεισμικός συνδυασμός δράσεων $1.35G+1.50Q$. Η επαύξηση της σεισμικής δράσης με τον συντελεστή 1.75 γίνεται για να καλυφθεί η διαφορά μεθόδων επιτρεπομένων τάσεων και μερικών συντελεστών ασφαλείας.

4.2. Εφαρμογή μεθοδολογίας ανάλυσης κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Οι προσεισμικές και μετασεισμικές επεμβάσεις (επισκευές, ενισχύσεις) υφισταμένων δομημάτων - σε αντίθεση με τον αντισεισμικό σχεδιασμό νέων δομημάτων - δεν διέπονται από σαφείς κανόνες και κριτήρια, ενώ το κενό που διαπιστώνεται στο κανονιστικό πλαίσιο καλύπτεται μερικώς από εγκυκλίους και εμπειρικές διαδικασίες. Αντίθετα, τα κριτήρια και οι κανόνες του ΚΑΝΕΠΕ είναι πληρέστερα και πιο σύγχρονα απ' την τρέχουσα πρακτική. Επίσης, τα έως τώρα συμπεράσματα, της έρευνας εφαρμοσιμότητας και των πιλοτικών εφαρμογών του ΚΑΝΕΠΕ, δείχνουν πως τα παραγόμενα αποτελέσματα είναι ορθολογικότερα, αποδοτικότερα, περιλαμβάνουν μικρότερη αβεβαιότητα, ενώ μπορούν να οδηγήσουν και σε οικονομικότερες επεμβάσεις. Οι στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού του φέροντος και του μή-φέροντος οργανισμού αποτελούν συνδυασμούς αφενός μιας στάθμης επιτελεσματικότητας και αφετέρου μιας σεισμικής δράσης, με δεδομένη «ανεκτή πιθανότητα υπέρβασης κατά τη διάρκεια ζωής του κτιρίου» (σεισμός σχεδιασμού).

Οι στάθμες επιτελεσματικότητας του φέροντος οργανισμού ορίζονται ως εξής:

- α. **«Άμεση χρήση μετά τον σεισμό»** είναι μια κατάσταση κατά την οποία αναμένεται ότι καμιά λειτουργία του κτιρίου δεν διακόπτεται κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό σχεδιασμού, εκτός ενδεχομένως από σπάνιες δευτερεύουσας σημασίας λειτουργίες. Είναι ενδεχόμενο να παρουσιασθούν μερικές πολύ αραιές τριχοειδείς ρωγμές καμπτικού χαρακτήρα στον φέροντα οργανισμό.
- β. **«Προστασία ζωής»** είναι μια κατάσταση κατά την οποία κατά τον σεισμό σχεδιασμού αναμένεται να παρουσιασθούν επισκευάσιμες βλάβες στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου, χωρίς όμως να συμβεί θάνατος ή σοβαρός

τραυματισμός ατόμων εξαιτίας των βλαβών αυτών, και χωρίς να συμβούν ουσιαστικές φθορές στην οικοσκευή ή τα αποθηκευόμενα στο κτίριο υλικά.

- γ. «Οιονεί κατάρρευση» είναι μια κατάσταση κατά την οποία κατά τον σεισμό σχεδιασμού αναμένεται να παρουσιασθούν εκτεταμένες σοβαρές (μή-επισκευάσιμες κατά πλειονότητα) βλάβες στον φέροντα οργανισμό, ο οποίος όμως έχει ακόμη την ικανότητα να φέρει τα προβλεπόμενα κατακόρυφα φορτία (κατά, και για ένα διάστημα μετά, τον σεισμό), χωρίς πάντως να διαθέτει άλλο ουσιαστικό περιθώριο ασφαλείας έναντι ολικής ή μερικής κατάρρευσης.

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	Άμεση χρήση μετά τον σεισμό	Προστασία ζωής	Αποφυγή οιονεί κατάρρευσης
10%	A1	B1	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

4.2.1. Σύντομη περιγραφή διαδικασιών εφαρμογής ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Οι προχωρημένες διαδικασίες σεισμικής αποτίμησης περιλαμβάνουν μη γραμμικές μεθοδολογίες ανάλυσης και αυξάνουν τον υπολογιστικό φόρτο, λαμβάνουν όμως υπόψη τις υπεραντοχές και τις δεύτερες γραμμές άμυνας των υφισταμένων δομημάτων. Έτσι, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, παράγουν «ευμενέστερα» αποτελέσματα από τις συμβατικές μεθόδους.

4.2.2. Μετ-επεξεργασία των αποτελεσμάτων / Αποτίμηση

Τα αποτελέσματα της γραμμικής ανάλυσης χρησιμοποιούνται για την διενέργεια των ελέγχων ασφαλείας που προβλέπει ο ΕΚΩΣ (σε όρους δυνάμεων). Τα αποτελέσματα των μη-γραμμικών αναλύσεων χρησιμοποιούνται για τους ελέγχους ασφαλείας που προβλέπει ο ΚΑΝΕΠΕ, οι οποίοι στην πλειονότητά τους διενεργούνται σε όρους μετακινήσεων.

4.2.3. Σχεδιασμός Επέμβασης/Ανασχεδιασμός

Με βάση την οδηγία του Κυρίου του Έργου και τη σπουδαιότητα του κτιρίου ορίστηκε για τις ανελαστικές αναλύσεις ως στοχευόμενη στάθμη επιτελεστικότητας η «Προστασία Ζωής» για τα πλήρη σεισμολογικά στοιχεία του φάσματος σχεδιασμού νέων δομημάτων (ΕΑΚ2000) για ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας I ($\alpha=0.16$) και αυξημένη σπουδαιότητα ($\Sigma 3$, $\gamma_1=1.15$). Ο συντελεστής γ_{sd} θεωρήθηκε ίσος προς 1.10 που αντιστοιχεί κατά τον ΚΑΝΕΠΕ σε ελαφρές τοπικές βλάβες και επεμβάσεις. Οι πλήρεις αυτές παραδοχές για τον αντισεισμικό σχεδιασμό του κτιρίου φαίνονται στα σχέδια ξυλότυπων που συνοδεύουν την παρούσα τεχνική έκθεση.

5. Αποτίμηση Στατικής Επάρκειας

Ο έλεγχος επάρκειας των μή-επισκευαζομένων / ενισχυομένων διατομών γίνεται με τη μέθοδο των μερικών συντελεστών ασφαλείας για την οριακή κατάσταση αστοχίας χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψη οι ελάχιστες απαιτήσεις διαστάσεων ή οπλισμών. Η διαστασιολόγηση των επισκευαζομένων/ενισχυομένων και των νέων στοιχείων, γίνεται με τον ισχύοντα σήμερα κανονισμό οπλισμένου σκυροδέματος, σε συνδυασμό με τις σχετικές οδηγίες επισκευών. Επιπλέον αυτού, έγινε δειγματοληπτική εφαρμογή της μεθοδολογίας αποτίμησης κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ., με σκοπό την περαιτέρω διερεύνηση του δομικού συστήματος και τον ακριβή υπολογισμό της δυνατότητάς του για παραλαβή σεισμικών δράσεων.

Με βάση τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της διαδικασίας αποτίμησης της φέρουσας ικανότητας του υπάρχοντος δομικού συστήματος, αλλά και τις ενέργειες που έγιναν πριν την εκπόνηση του σταδίου μελέτης αυτού, εξάχθηκαν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- 1) Ο πρόσφατος σεισμός δεν προκάλεσε αξιοσημείωτες βλάβες στο πρωτεύον δομικό σύστημα (στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος). Κατά την πρόσφατη σεισμική δράση απελευθερώθηκε μεγάλο ποσοστό ενέργειας μέσω των βλαβών των τοικοπληρώσεων («δεύτερες γραμμές άμυνας»).
- 2) Με βάση το (1) θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί ταχεία επισκευή και επαναλειτουργία του δομήματος. Το παραπάνω συμπέρασμα όμως δεν θα μπορούσε να υιοθετηθεί χωρίς περαιτέρω ελέγχους - λόγω και της υψηλής κοινωνικής σπουδαιότητας των κτιρίων.
- 3) Απ' την αναλυτική αποτίμηση, το πρωτεύον δομικό σύστημα αποτιμάται ως ανεπαρκές. Αρκετές δε απ' τις ανεπάρκειες που διαπιστώθηκαν, υποδηλώνουν σημαντική πιθανότητα εκτεταμένων ψαθυρών αστοχιών. Αυτό σημαίνει ότι είναι δυνατόν να επισυμβούν ανεπιθύμητες βλάβες στο σκελετό του κτιρίου κατά τρόπο απότομο, χωρίς προειδοποίηση.
- 4) Από δειγματοληπτικούς ελέγχους που έγιναν, διαπιστώθηκε έντονη ενανθράκωση σκυροδέματος και διάβρωση χαλύβδινων οπλισμών σε αρκετές θέσεις του φέροντος δομικού συστήματος, γεγονός που επιβαρύνει ακόμη περισσότερο την παραπάνω ανεπάρκεια.

Βάσει των ανωτέρω δεν προτάθηκε η επαναλειτουργία του αποκατεστημένου δομήματος μέχρι να ολοκληρωθεί η στατική και σεισμική αναβάθμιση του δομικού συστήματος.

6. Περιγραφή επεμβάσεων

Όλες οι λύσεις που προτείνονται για την ενίσχυση του φορέα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου περιγράφονται σε σχέδια ξυλότυπων και ενδεικτικά σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, πραγματοποιήθηκε η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των ακόλουθων εναλλακτικών μεθόδων επεμβάσεων, οι οποίες αποσκοπούν στη σημαντική αύξηση της πλαστιμότητας, της σεισμικής αντίστασης και της δυσκαμψίας του συστήματος:

1) Κατασκευή περιμετρικών μανδύων 7,5 cm στα επιλεγμένα υφιστάμενα υποστυλώματα και ενίσχυση στις επιλεγμένες δοκούς με μανδύα εκτοξευμένου σκυροδέματος 7,5 cm.

2) Ενίσχυση επιλεγμένων τμημάτων της λιθοδομής με μανδύα εκτοξευμένου σκυροδέματος 7,5 cm και πλέγμα Φ8/15 σύμφωνα με τα σχέδια ξυλοτύπων.

3) Ενίσχυση οπτολινθοδομής με μανδύα εκτοξευμένου σκυροδέματος 7,5 cm και πλέγμα Φ8/15 σύμφωνα με τα σχέδια των ξυλοτύπων.

4) Ενίσχυση επιλεγμένων πλακών με τοποθέτηση επιπλέον στρώματος εκτοξευμένου σκυροδέματος κάτω 5 cm και πλέγμα Φ8/15 σύμφωνα με τα σχέδια των ξυλοτύπων.

Για τα δομικά στοιχεία που κρίθηκε απαραίτητη η κατασκευή μανδύων ωπλισμένου σκυροδέματος, διαμορφώνεται νέα τελική διατομή λόγω του νέου υλικού πάχους 7.50 cm, όπου αυτό ικανοποιούσε τις απαιτήσεις που προέκυψαν από την ανάλυση. Για την καλύτερη μεταγενέστερα συνολική συμπεριφορά του κτιρίου προτάθηκε η ένωση των ξεχωριστών τμημάτων του με βλήτρα Φ12/30 και Φ12/12 στα σημεία που υπάρχουν υποστυλώματα.

Κατά την επιλογή των θέσεων και διαστάσεων των νέων στοιχείων λήφθηκαν υπόψη όλα τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν:

- τις προβλεπόμενες λειτουργικές απαιτήσεις του κτιρίου
- τον απαιτούμενο, για την υλοποίηση της επέμβασης, χρόνο
- την εφικτού επιπέδου σεισμική αναβάθμιση του κτιρίου, σε συνάρτηση με το κόστος της επέμβασης και με την επιθυμητή χρονική διάρκεια λειτουργίας του κτιρίου

7. Φορτία Σχεδιασμού

Για την επίλυση και τον έλεγχο του συστήματος χρησιμοποιήθηκαν τα φορτία που προκύπτουν από την τεκμηρίωση καθώς και όλα όσα προδιαγράφονται στην υπάρχουσα αρχική μελέτη. Στο στάδιο της στατικής επάρκειας εξετάστηκε το κτίριο με τα φορτία της αρχικής μελέτης, καθώς από αυτά προέκυψαν οι αρχικοί οπλισμοί του κτιρίου.

8. Κανονισμοί / Βιβλιογραφία

Η σύνταξη της μελέτης βασίζεται στους πιο κάτω κανονισμούς, παραδοχές και προδιαγραφές (αναφέρονται τα βασικότερα) :

ΥΠΕΧΩΔΕ (1999), "Αναμόρφωση Εγκυκλίου 39/1993", ΟΑΣΠ, Αθήνα.

ΥΠΕΧΩΔΕ (2001), "ΕΑΚ 2000", ΟΑΣΠ, Αθήνα.

ΥΠΕΧΩΔΕ (2001), "ΕΚΩΣ 2000", ΟΑΣΠ και ΣΠΜΕ, Αθήνα.

ΥΠΕΧΩΔΕ (2012), ΚΑΝΕΠΕ 2012 ΟΑΣΠ, Αθήνα.

Β.Δ. (1945) Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων με τις όποιες μεταγενέστερες τροποποιήσεις του)

ATC (1995), "Structural Response Modification Factors (ATC- 19)", Applied Technology Council, California.

ATC (1996), "Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings (ATC- 40)", Applied Technology Council, California.

ASCE/SEI 41 (2007), "Seismic Rehabilitation of Existing Buildings", American

Society of Civil Engineers, Reston, Virginia.

CEN (2004a), " European (draft) Standard EN 1998-3: Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and Retrofitting of buildings", Comitè Européen de Normalisation, Brussels.

CEN (2004b), "European Standard EN 1992-1-1: Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings", Comitè Européen de Normalisation, Brussels.

Fédération internationale du béton/fib (2003), "Displacement Based Seismic Design of Reinforced Concrete Buildings", fib (State of the art report Bulletin No. 25) Lausanne.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ
ΙΤΥΤΑΚΑ
ΧΑΡΙΑ ΑΣΠΡΟΓΕΡΑΚΑ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΒΑΚΑΛΗΜΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Ανώτατος Διαπαιδαγωγικός
Πολιτικός Μηχανικός