

Πολυώροφο κτίριο κεντρικών γραφείων της Wargaming

Dr. Socrates A. Ioannides, PhD., S.E., P.E., President/CEO, Structural Affiliates International, Inc., Σύμβουλος Πολιτικός Μηχανικός
Eur. Ing. Πλάτωνας Στυλιανού, B.Eng. (Hons), MCS, MICE, CEng, FCI Arb., Σύμβουλος Πολιτικός Μηχανικός,
Chartered Civil Engineer – Arbitrator - Mediator
Ζήνωνας Ζήνωνος, Αρχιτέκτονας, Zenon A. Zenonos and Associates

A. Εισαγωγή

Τα κεντρικά γραφεία της εταιρίας Wargaming Group Ltd βρίσκονται επί της Λεωφόρου Δημοσθένη Σεβέρη, έναν από τους πιο σημαντικούς οδικούς άξονες της Λευκωσίας ο οποίος βρίσκεται πολύ κοντά στο Προεδρικό Μέγαρο.

Το κτίριο αποτελείται συνολικά από 18 ορόφους. Τρία υπόγεια επίπεδα, ισόγειο με χώρο υποδοχής, εστιατόριο και καφετέρια προσωπικού, μηχανολογικό όροφο και 12 ορόφους με γραφεία. Η οροφή του κτιρίου είναι ο κυρίως χώρος συναντήσεων και συνάθροισης.

Για πρώτη φορά στην Κύπρο και σε ανάλογης κλίμακας έργο η μορφολογία του στατικού συστήματος είναι φέρων μεταλλικός σκελετός (υποστυλώματα, δοκοί και σύμμεικτες πλάκες) ο οποίος αναπτύσσεται από το 3ο υπόγειο και επεκτείνεται καθ' όλο το ύψος του κτιρίου.

Εκ των τριών υπόγειων χώρων, τα δύο επίπεδα είναι για χώρους στάθμευσης και το τρίτο επίπεδο παρέχει εγκαταστάσεις γυμναστηρίου και υδροθεραπείας, αποκλειστικά για το προσωπικό του κτιρίου.

Με το συνολικό ύψος να φτάνει στα 66,9 μέτρα, αποτελεί σήμερα το ψηλότερο μεταλλικό κτήριο στην πρωτεύουσα. Το συνολικό εμβαδόν είναι περί τα 8,000 τετραγωνικά μέτρα.

Το έργο αρχικά είχε σαν ιδιοκτήτη την εταιρία Rotos Developments, ενώ εν συνεχεία αγοράστηκε από την Wargaming. Ο νέος ιδιοκτήτης προχώρησε σε νέο σχεδιασμό με πολλές αλλαγές και τροποποιήσεις και η κατασκευή ολοκληρώθηκε από την εργοληπτική εταιρεία A. Panayides Contracting Ltd.

Τα μέτρα ασφάλειας είναι πολύ υψηλού επιπέδου και το ίδιο αυστηρά ήταν και



κατά την διάρκεια της κατασκευής του κτιρίου, καθώς στόχος και σκοπός της Wargaming ήταν να αποφευχθούν τα οποιαδήποτε ατυχήματα, κάτι που τελικώς επιτεύχθηκε με απόλυτη επιτυχία.

Αρχιτέκτονας του έργου είναι ο κ. Ζήνωνας Ζήνωνος, Πολιτικός Μηχανικός είναι οι κ. κ. Σωκράτης Ιωαννίδης (Structural Affiliates International INC) και Πλάτωνας Στυλιανού, Ηλεκτρομηχανολόγοι Μηχανικοί είναι το γραφείο MELTEC των κ. κ. Ηλιοφώτου και Ζηνιέρη και Επιμετρητές Ποσοτήτων η εταιρία M.D.A. Cyprus.

B. Βασικές αρχές σχεδιασμού / καινοτομίες

Σε όλη την κατασκευή χρησιμοποιήθηκαν υλικά προηγμένης τεχνολογίας και υψηλής τεχνογνωσίας ώστε το κτίριο να είναι εφάμιλλο, ή και καλύτερο, κτιρίων παρόμοιων οργανώσεων του εξωτερικού.

Το κτίριο αποτελείται από σύμμεκτο στατικό σύστημα. Ο φέρων οργανισμός

είναι από μεταλλικά κατακόρυφα και οριζόντια στοιχεία με σύμμεικτες πλάκες από χαλυβδόφυλλο, διατμητικούς ήλους και σκυρόδεμα, ενώ η όλη κατασκευή αναπτύσσεται γύρω από πυρήνα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η κατηγορία σκυροδέματος του πυρήνα του κτιρίου είναι C45/55, ενώ για τη μεταλλική κατασκευή χρησιμοποιήθηκαν μεταλλικά στοιχεία υψηλής αντοχής ποιότητας S355 και συνολικού βάρους 560 τόνων περίπου. Για τη συναρμολόγηση του μεταλλικού σκελετού εκτελέστηκε ειδική μεθοδολογία στήριξης, ενώ χρησιμοποιήθηκαν πέραν των 8,200 ειδικών κοχλιών και μπουλονιών τύπου Tension Control Bolts (T. C. B.) υψηλής αντοχής και ποιότητας 10.9 που εισήχθηκαν από τις Η.Π.Α.

Από τις Η.Π.Α. εισήχθηκε επίσης και το ειδικό χαλυβδόφυλλο των σύμμεικτων πλακών, το οποίο επιλέχθηκε για πιο σωστή σύμμεκτη συμπεριφορά των πατωμάτων του κτιρίου.

Για τη θεμελίωση του κτιρίου αλλά και

την κατασκευή των τριών υπόγειων επιπέδων, έγινε εκσκαφή σε βάθος περί τα 12,5 μέτρα και κατασκευή συστήματος προσωρινής αντιστήριξης πρανών εκσκαφής. Η μελέτη για την προσωρινή αντιστήριξη πρανών εκσκαφής εκπονήθηκε από την εταιρία Χάρης Π. Λαμάρης και Συνεργάτες, έμπειρη εταιρεία ειδικών γεωτεχνικών μελετών στην Ελλάδα.

Η γυάλινη πρόσοψη του κτιρίου είναι έκτασης 3,600 τετρ. μέτρων και είναι από ειδική γυάλινη κατασκευή ώστε να απορροφά κραδασμούς. Ο σχεδιασμός και οι υπολογισμοί έγιναν από ειδικούς facade engineers αφού πρώτα δόθηκαν σε αυτούς οι μετακινήσεις και τα interstorey drifts της κατασκευής από τους Μηχανικούς / Μελετητές του έργου. Το κτίριο περιλαμβάνει επίσης δομημένες καλωδιώσεις συνολικού μήκους 108 χιλιομέτρων, ενώ είναι καλυμμένο με ακουστικές μεμβράνες συνολικού εμβαδού 11,970 τετρ. μέτρων.

Το «Wargaming HQ» είναι κτίριο ενεργειακής απόδοσης A. Η κεκλιμένη οροφή του, που προσελκύει την προσοχή, δεν είναι απλά ένας αρχιτεκτονικός σχεδιασμός. Με κύριο κριτήριο το ενεργειακό υπόβαθρο, τα 159 φωτοβολταϊκά πλαίσια στην οροφή καλύπτουν ένα χώρο ο οποίος, υπό κανονικές συνθήκες, θα έμενε αναξιοποίητος. Η κατεύθυνση και η κλίση των πλαισίων καθιστούν ιδανικές τις συνθήκες για παραγωγή ηλιακής ενέργειας. Η παρουσία και χρήση των φωτοβολταϊκών πλαισίων στην οροφή, σε συνδυασμό με τα ειδικά εσωτερικά συστήματα αλλά και τα θερμομονωτικά χαρακτηριστικά της γυάλινης πρόσοψης, επιφέρουν μεγάλη μείωση στην κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας.

Αντίστοιχα, η διαχείριση κλιματισμού των εσωτερικών χώρων γίνεται με ολοκληρωμένο μηχανολογικό σύστημα που διαχειρίζεται τη θερμοκρασία και τον εξαερισμό εντός του κτηρίου με δυνατότητες αυτόνομης ρύθμισης κάθε χώρου ξεχωριστά. Η περιβαλλοντική αντίληψη δεν σταματά βέβαια εδώ να βρίσκει πεδίο εφαρμογής, αλλά αντικατοπτρίζεται σε όλα σχεδόν τα υλικά, τον σχεδιασμό και τη λειτουργία του κτηρίου. Και πιο

συγκεκριμένα, μέσω του πλήρους σχεδιασμού για ανακύκλωση μετάλλων, πλαστικών, γυαλιού και χαρτιού. Μόνο τα βιο-αποικοδομήσιμα απόβλητα αποστέλλονται πίσω στο περιβάλλον.

Επί της οροφής από οπλισμένο σκυρόδεμα του πυρήνα του κτιρίου και σε ύψος 60 μέτρων περίπου, έχει εδρασθεί ειδικός γερανός συντήρησης (Building Maintenance Unit - B. M. U.), η τοποθέτηση του οποίου είναι μόνιμη και αυτό αποτελεί καινοτομία για κτίριο στην Κύπρο. Σκοπός του ειδικού αυτού γερανού είναι η χρήση του για οποιαδήποτε εργασία προκύψει ή για τη συντήρηση του κτιρίου και με στόχο οι εργασίες αυτές να γίνονται με ασφάλεια, είτε αυτές αφορούν καθαρισμό των υαλοπινάκων του κτιρίου, είτε μεταφορά μηχανημάτων, επίπλων, κλπ. Καθώς η απαίτηση για τη μόνιμη τοποθέτηση του γερανού έγινε και αυτή από το νέο ιδιοκτήτη του κτιρίου μερικούς μήνες πριν την παράδοση, κρίθηκε επιτακτική η ανάγκη για επανασχεδιασμό του στατικού συστήματος και ειδικές εργασίες ενίσχυσης του πυρήνα από οπλισμένο σκυρόδεμα του κτιρίου.

Γ. Αρχές Στατικής / Αντισεισμικής μελέτης

► Κώδικες Σχεδιασμού

Παρά το γεγονός ότι, όταν υποβλήθηκε η μελέτη του κτιρίου για έκδοση άδειας οικοδομής ήταν ακόμα εν ισχύ ο Κυπριακός Αντισεισμικός Κανονισμός, εντούτοις ο κώδικας Στατικού και Αντισεισμικού σχεδιασμού που εφαρμόστηκε στη μελέτη του συγκεκριμένου έργου ήταν ο Ευρωκώδικας με τα Κυπριακά Προσαρτήματα. Η ομάδα μελέτης επέλεξε να σχεδιάσει / μελετήσει το κτίριο με βάση τις διατάξεις του Ευρωκώδικα συμπεριλαμβανομένων και των Κυπριακών προσαρτημάτων κυρίως λόγω της επικείμενης υιοθέτησης και εφαρμογής των Ευρωκωδίκων. Επομένως, η μελέτη και ο σχεδιασμός του συγκεκριμένου κτιρίου είναι από τα πρώτα στην Κύπρο για τα οποία εφαρμόστηκε ο Ευρωκώδικας.

► Φέρων σύστημα βαρυτικών φορτίων

Το φέρων σύστημα κατανομής των κα-

τακόρυφων φορτίων των υπερυψωμένων πατωμάτων των γραφείων αποτελείται από κάρναβο μεταλλικών δοκών με σύμμεκτη δράση καθώς εδράζεται πάνω τους σύμμεκτη πλάκα συνολικού πάχους 16,5 cm. Η σύμμεκτη πλάκα αποτελείται από στρώση σκυροδέματος κατηγορίας C30/37 με οπλισμό δομικό πλέγμα τύπου A142 επί μεταλλικής τραπεζοειδούς λαμαρίνας διαστάσεων 50 mm (ύψος) x 0.9 mm (πάχος). Η σύμμεκτη δράση των μεταλλικών δοκών με την πλάκα εξασφαλίζεται μέσω της χρήσης ειδικών διατμητικών ήλων σε αριθμό και διάταξη βάσει σχεδιασμού. Οι διατομές των μεταλλικών δοκών είναι Ευρωπαϊκές, τύπου UB και έχει εφαρμοστεί σε αυτές αρνητικό βέλος κάμψης ώστε να απορροφηθεί η αναμενόμενη εκδηλωθείσα παραμόρφωση λόγω της μετέπειτα εφαρμογής των αρχικών μόνιμων στατικών φορτίων.

Το φέρων σύστημα κατανομής των κατακόρυφων φορτίων των υπόγειων επιπέδων είναι παρόμοιο με αυτό της ανωδομής όσον αφορά στον πυρήνα οπλισμένου σκυροδέματος και την διαρρύθμιση εντός της περιμέτρου του πύργου. Εξωτερικά της περιμέτρου του πύργου, η κατασκευή των δαπέδων αποτελείται από συμπαγείς αμφιέριστες πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος επί συστήματος δοκών από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Μεταλλικά υποστυλώματα από δομικό χάλυβα μεταφέρουν τα βαρυτικά φορτία των ορόφων του κτιρίου στη θεμελίωση. Σε συγκεκριμένες θέσεις εντός του περιγράμματος του κάθε ορόφου, υπάρχουν κεκλιμένα υποστυλώματα ακολουθώντας την καθ' ύψος κλίση της κατασκευής και τη σχετική μετακίνηση του κάθε ορόφου.

Οι τυπικές διατομές υποστυλωμάτων που επιλέχθηκαν είναι Ευρωπαϊκές, τύπου UC της σειράς UC 305. Προκειμένου να περιοριστεί το μέγεθος των διατομών των μεταλλικών υποστυλωμάτων, να διευκολυνθεί κατασκευαστικά η εφαρμογή των συνδέσεων των μεταλλικών δοκών και των δοκών από οπλισμένο σκυρόδεμα αλλά και να προ-

στατευτούν τα μεταλλικά υποστυλώματα από ενδεχόμενες κρούσεις από αυτοκίνητα στα 3 υπόγεια, αποφασίστηκε η κατασκευή σύμμεικτων υποστυλωμάτων με εγκιβωτισμό των μεταλλικών εντός διατομών οπλισμένου σκυροδέματος διαστάσεων 60 cm x 60 cm.

► Φέρων σύστημα παραλαβής πλευρικών φορτίσεων

Το φέρων σύστημα παραλαβής πλευρικών φορτίσεων (Lateral Load Resisting System - LLRS) αποτελείται από έναν πυρήνα διατμητικών τοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος ο οποίος είναι συνδεδεμένος σε ειδικά διαμορφωμένα μεταλλικά πλαίσια από δομικό χάλυβα τοποθετημένα καθ' ύψος της κεκλιμένης γωνιάς του κτιρίου. Ειδική λεπτομερής ανάλυση έναντι ανεμοπιέσεων και σεισμικών φορτίων εκτελέστηκε για την συγκεκριμένη κατασκευή ώστε να διερευνηθεί η συμπεριφορά της. Ο σχεδιασμός του φέροντος συστήματος πλευρικών φορτίσεων στηρίχτηκε ως επί το πλείστον στα σεισμικά φορτία. Λόγω της απουσίας ορθογωνικότητας μεταξύ της κατεύθυνσης του συστήματος παραλαβής πλευρικών φορτίων και της κατεύθυνσης πραγματικής εφαρμογής αυτών, το συνολικό σύστημα πλευρικής φόρτισης έχει σχεδιαστεί ώστε να αντιστέκεται στο 100% του συνόλου των πλευρικών φορτίων στην κύρια διεύθυνση και στο 30% του συνόλου των πλευρικών φορτίσεων στην κάθετη διεύθυνση. Οι διατμητικοί τοίχοι έχουν σχεδιαστεί ώστε να φέρουν αρχιτεκτονικά ανοίγματα όπως θύρες, παράθυρα και σημεία πρόσβασης μηχανο-

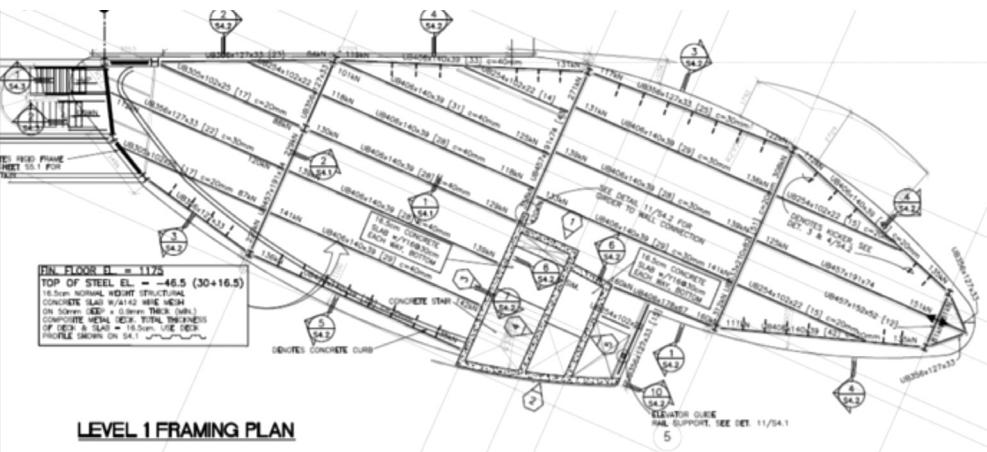
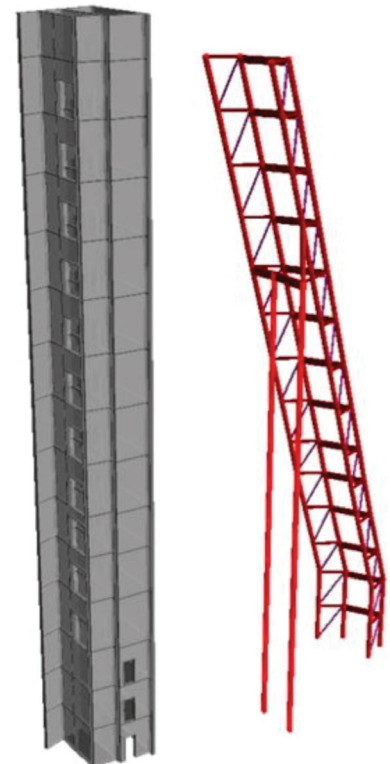
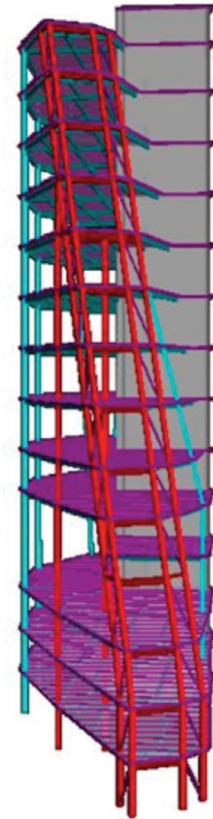
λογικών εγκαταστάσεων. Πρόσθετος οπλισμός έχει προβλεφθεί σε αυτές τις περιπτώσεις ώστε να μεταφέρει τα φορτία γύρω από τα ανοίγματα.

Τέλος, λόγω της έκκεντρης τοποθέτησης του πυρήνα σε σχέση με το κέντρο μάζας της κατασκευής, δημιουργείται στρέψη στο στατικό σύστημα. Τα διαγωνίως συνδεδεμένα μεταλλικά πλαίσια της κεκλιμένης γωνιάς της κατασκευής, εκτός του ότι συμμετέχουν στην παραλαβή ποσοστού των πλευρικών φορτίων που ασκούνται στην κατασκευή ανάλογα με τη δυσκαμψία τους, αντιστέκονται επίσης στη στρέψη παρέχοντας επιπρόσθετη στρεπτική δυσκαμψία στον συνολικό φορέα. Οι πρώτες 2 (δύο) ιδιομορφές της κατασκευής είναι μετακινησιακές σε Χ και Υ διεύθυνση αντίστοιχα.

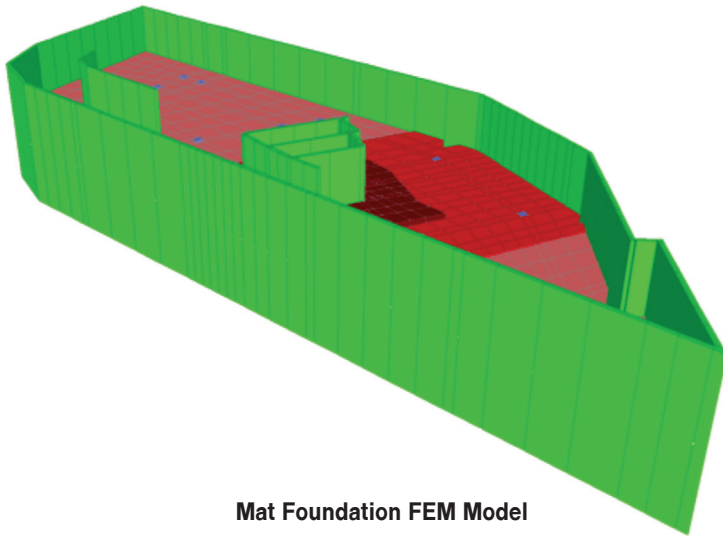
► Θεμελίωση

Ο σχεδιασμός της θεμελίωσης βασίστηκε στα ευρήματα και τις προτάσεις της τεχνικής εταιρίας που διενήργησε τη γεωτεχνική / εδαφολογική μελέτη και αναφέρονται λεπτομερώς στην Τεχνική Έκθεση που συντάξε και υπέβαλε τον Ιανουάριο του 2010. Η θεμελίωση είναι γενική κοιτόστρωση (χωρίς πεδιλοδοκούς) εδραζόμενη επί στρώματος μάργας με επιτρεπόμενη τάση 350 KPa. Η γενική κοιτόστρωση μοντελοποιήθηκε ως πλάκα επί ελαστικών στηρίξεων και η ανάλυσή της έγινε με τη χρήση πεπερασμένων στοιχείων στο στατικό και υπολογιστικό πρόγραμμα SAP2000. Το τελικό πάχος της πλάκας θεμελίωσης ορίστηκε από την οριακή τάση κρούσης

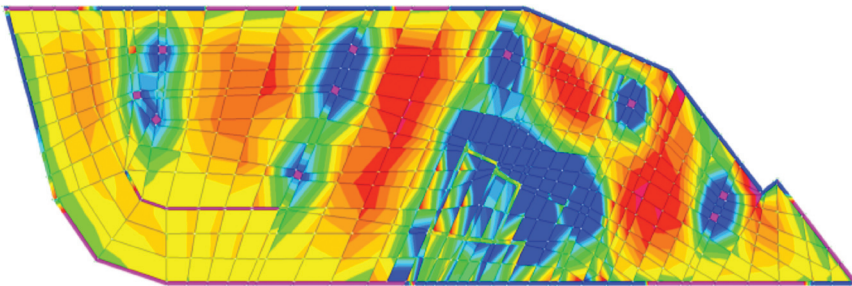
αυτής από τον πυρήνα οπλισμένου σκυροδέματος, ενώ ο οπλισμός της επιλέχτηκε ώστε αφενός μεν να παραλαμβάνει τις ροπές από τα εφαρμοζόμενα φορτία με ασφάλεια, αφετέρου δε να είναι συμ-



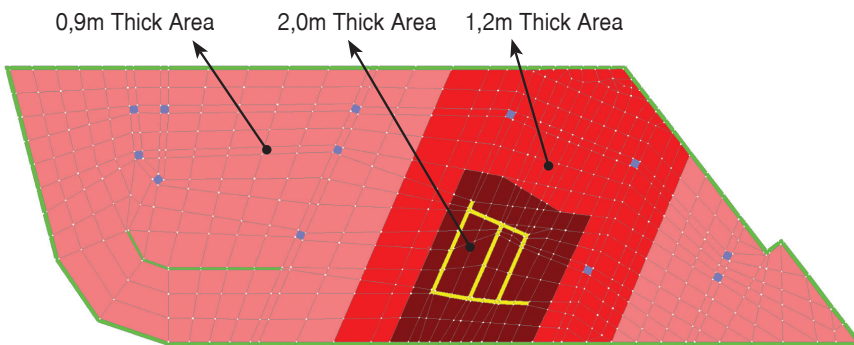
Επιστημονικά Θέματα



Mat Foundation FEM Model



Stress Contours in Mat



Mat Foundation Plan

βατός με το ελάχιστο ποσοστό όπλισης όπως αυτό προδιαγράφεται στον τρέχοντα κανονισμό βάσει του οποίου έγινε ο σχεδιασμός της κατασκευής.

Η απόφαση να μοντελοποιηθεί η θεμελίωση ως πλάκα επί ελαστικών στηρίξεων οδήγησε στην αναγκαστική χρήση μη-γραμμικών ελατηρίων και σε επαναληπτικές αναλύσεις ώστε να προσδιοριστούν οι τελικές συνθήκες έδρασης.

Το αποτέλεσμα των διαδοχικών ανα-

λύσεων ήταν μια μη πρισματική πλάκα θεμελίωσης με πάχος 2m στην επιφάνεια έδρασης του πυρήνα, πάχος 1,2m σε μια μεταβατική επιφάνεια και 0,9m για το υπόλοιπο σύνολο της επιφάνειας έδρασης της κατασκευής. Παρά το γεγονός ότι η πλάκα θεμελίωσης είχε αρκετά πιο μεγάλο πάχος στη θέση του πυρήνα, εντούτοις αυτό είχε ως αποτέλεσμα μία καθαρή εξοικονόμηση κόστους της τάξης του 30% σε ποσότητα οπλισμού και σκυροδέματος, συγκριτικά με τις συμβατικές μεθόδους σχεδιασμού παρόμοιας φύσης θεμελίωσης.

► Εξωτερικό κλιμακοστάσιο

Το εξωτερικό κλιμακοστάσιο ακολουθεί την καθ' ύψος κλίση της πίσω πλευράς της κατασκευής και στηρίζεται αποκλειστικά στον εκάστοτε υπερκείμενο και υποκείμενο σκελετό ορόφου, χωρίς επιπρόσθετα υποστυλώματα στα ενδιάμεσα πλατύσκαλα. Ορθογωνικές διατομές κοιλοδοκών επιλέχθηκαν ως νευρώσεις έναντι της αναπτυχθείσας στρεπτικής καταπόνησης.

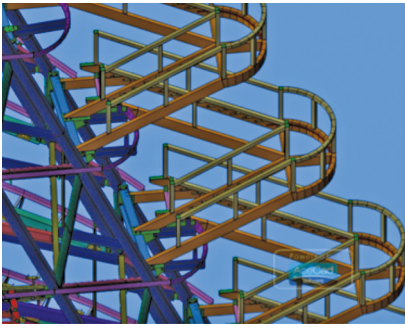
Τα σκαλιά ακολούθως τροποποιήθηκαν ανάλογα ώστε να έχουν επίπεδα τελειώματα και να είναι πιο εύκολη η κατασκευή τους.

Ο σχεδιασμός του κλιμακοστασίου είναι τέτοιος που δημιουργεί την εντύπωση ότι αιωρείται στο κενό χωρίς στήριγμα.



Original External Stair Configuration

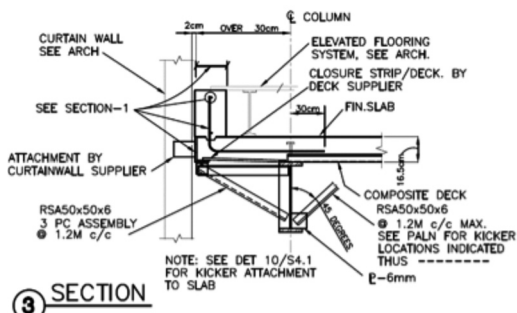




Final External Stair Configuration

► Η Περιμέτρος

Η αρχιτεκτονική του έργου αυτού απαιτούσε “ΠΟΥΘΕΝΑ ίσιες γραμμές, εντούτοις όμως ΠΟΥΘΕΝΑ δεν υπάρχουν καμπυλωμένες δοκοί!”. Η απαίτηση αυτή ικανοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τις άκρες των πλακών ώστε να διαμορφωθούν όλες οι καμπύλες. Όλες οι μεταλλικές δοκοί είναι ευθύγραμμες μεταξύ των υποστυλωμάτων, ενώ οι περιμετρικοί πρόβολοι των πλακών διαμορφώνουν τις εξωτερικές καμπύλες της περιμέτρου. Για να επιτευχθεί όμως η συγκεκριμένη σχεδιαστική λεπτομέρεια, χρειάστηκε αφενός μεν πολύ καλή και συνεχής επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ του Αρχιτέκτονα και του Πολιτικού Μηχανικού, αφετέρου δε ο Αρχιτέκτονας να σχεδιάσει και να προμηθεύσει το Μηχανικό με λεπτομερή σχέδια κατόψεων με τα περιμετρικά όρια των πλακών των ορόφων, έτσι ώστε ο στατικός σχεδιασμός να είναι απόλυτα συμβατός με την εν λόγω κατασκευαστική λεπτομέρεια. Η επισυναπτόμενη λεπτομέρεια είναι τυπική κατασκευαστική λεπτομέρεια άκρου πλάκας.



Δ. Επανασχεδιασμός για 2 (δύο) επιπλέον ορόφους

Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού και λίγο πριν την έναρξη της κατα-

σκευής της ενιαίας κοιτόστρωσης της θεμελίωσης, 2 (δύο) επιπλέον ορόφοι έπρεπε να προστεθούν λόγω σχετικής απαίτησης από τον Πελάτη. Εκτός από το σχεδιασμό και την μελέτη των δύο αυτών νέων ορόφων, έπρεπε επίσης να γίνει επανέλεγχος και επανασχεδιασμός του ήδη υπολογισμένου φορέα. Πιο συγκεκριμένα, τα παρακάτω στοιχεία του φορέα αναθεωρήθηκαν:

► Υποστυλώματα έναντι βαρυτικών φορτίων:

Τα μεταλλικά υποστυλώματα είχαν ήδη παραγγελθεί και παραχθεί στη φάση της απαίτησης για προσθήκη δύο επιπλέον ορόφων. Ο επαναυπολογισμός των υποστυλωμάτων έδειξε ότι κάποια εξ' αυτών εντεινόνταν παραπάνω από το επιτρεπτό. Η λύση που δόθηκε ήταν να ενισχυθούν τα συγκεκριμένα υποστυλώματα έτσι ώστε να δημιουργηθούν κλειστές διατομές (“boxed-columns”). Οι αλλαγές αυτές εφαρμόστηκαν σε νέα αναθεωρημένα σχέδια και συμπεριλήφθηκαν τόσο στα σχέδια παραγωγής όσο και στα κατασκευαστικά σχέδια της κτιρίου.

► Φορέας παραλαβής πλευρικών φορτίσεων:

Η προσθήκη των δύο ορόφων αύξησε τα σεισμικά φορτία στο κτίριο και επηρέασε τη συμπεριφορά του συστήματος παραλαβής πλευρικών φορτίων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τον ολοκληρωτικό επανασχεδιασμό των διατημητικών τοιχείων του πυρήνα του κτιρίου και οι αλλαγές αυτές εφαρμόστηκαν στα νέα αναθεωρημένα σχέδια και συμπεριλήφθηκαν στην κατασκευή.

► Θεμελίωση γενικής κοιτόστρωσης:

Η προσθήκη των δύο ορόφων επηρέασε τη θεμελίωση περισσότερο από οτιδήποτε άλλο στην κατασκευή. Για να παραληφθούν με ασφάλεια τα νέα στατικά φορτία, αλλά και οι νέες ροπές λόγω πλευρικών φορτίσεων, η πλάκα θεμελίωσης χρειάστηκε να αυξηθεί σε πάχος και επιπρόσθετα να τοποθετηθεί οπλισμός. Επίσης οι συγκεκριμένες αλλαγές εφαρμόστηκαν στα νέα αναθεωρημένα κατασκευαστικά σχέδια και συμπεριλήφθηκαν στην κατασκευή.

Ε. Επανασχεδιασμός για υλοποίηση των απαιτήσεων της Wargaming

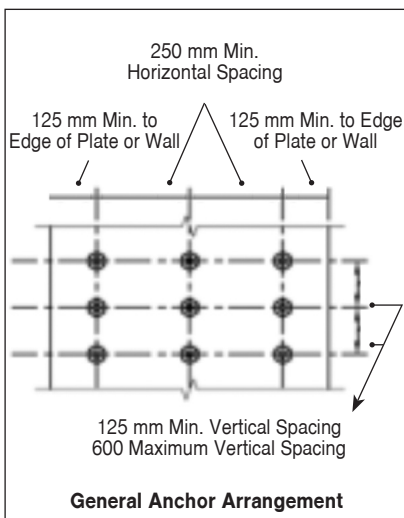
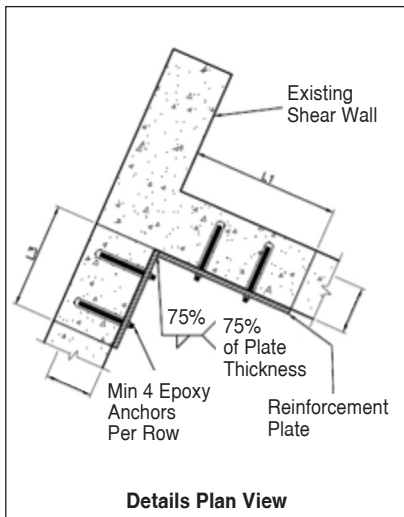
Μετά την αγορά του κτιρίου από την εταιρία Wargaming και εξαιτίας των νέων και πολύπλοκων αναγκών του νέου ιδιοκτήτη, προέκυψαν αρκετές νέες απαιτήσεις οι οποίες επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό τη στατική λειτουργία του φορέα.

Οι πιο σημαντικές εξ' αυτών ήταν η τοποθέτηση δύο (2) γεννητριών στο 1ο υπόγειο, η προσθήκη / κατασκευή νέου υποσταθμού της “ΑΗΚ” στο 1ο υπόγειο, η τροποποίηση / επέκταση του μεσοπατώματος ώστε να είναι συμβατός με τις απαιτήσεις ενός server room, η δημιουργία εστιατορίου για το προσωπικό στον 13ο όροφο κάτω από τα φωτοβολταϊκά πανέλλα, η δημιουργία νέου κλιμακοστασίου από τον 13ο όροφο στην βεράντα του 12ου ορόφου για χρήση ως σκάλας διαφυγής σε περίπτωση πυρκαγιάς ή άλλης έκτακτης ανάγκης, η δημιουργία νέας εσωτερικής σκάλας από τον 2ο όροφο στον 4ο, η αλλαγή της θέσεως των δεξαμενών νερού, η μόνιμη εγκατάσταση γερανού για λόγους συντήρησης των γυάλινων εξωτερικών επιφανειών, η κατασκευή / προσθήκη θησαυροφυλακίου και τέλος, η αλλαγή συντελεστή σπουδαιότητας κτιρίου από κατηγορία II σε κατηγορία IV.

Οι παραπάνω απαιτήσεις του νέου ιδιοκτήτη είχαν ως αποτέλεσμα την επανεπίλυση του στατικού φορέα και τον επανασχεδιασμό αρκετών κατασκευαστικών λεπτομερειών, λόγω της ανάγκης ενίσχυσης αρκετών επηρεαζόμενων δομικών στοιχείων.

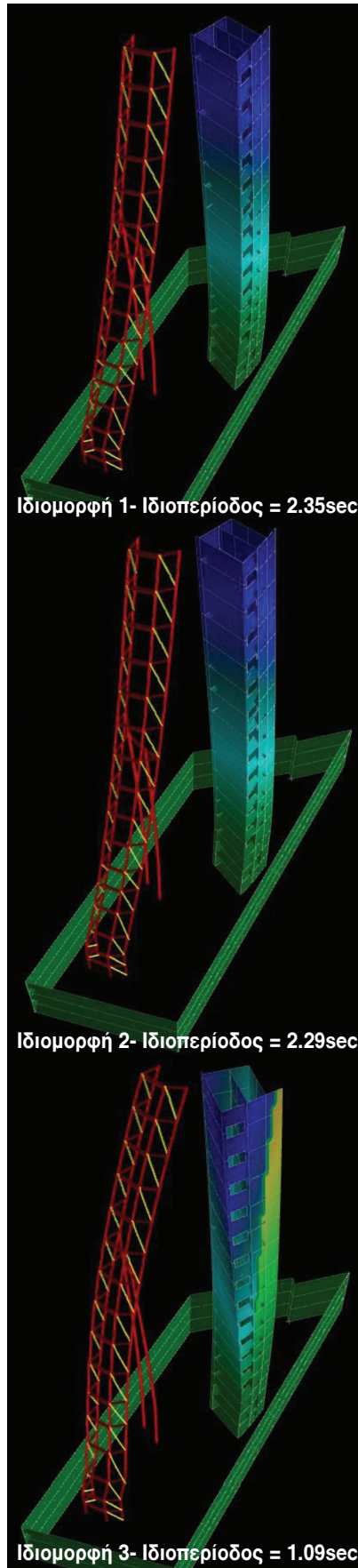
Η πιο σημαντική απαίτηση του νέου ιδιοκτήτη όσον αφορά τον επηρεασμό του στατικού και αντισεισμικού σχεδιασμού της κατασκευής, ήταν η αναβάθμιση του συντελεστή σπουδαιότητας του κτιρίου από κατηγορία II σε κατηγορία IV. Λόγω της συγκεκριμένης απαίτησης, έπρεπε να γίνει επαναυπολογισμός και επανασχεδιασμός όλου του συστήματος παραλαβής σεισμικών φορτίσεων του κτιρίου. Ο επανέλεγχος έδειξε ότι το υφιστάμενο σύστημα δεν επαρκού-

σε ώστε να παραλάβει με ασφάλεια τα σεισμικά φορτία. Τα διαγωνίως συνδεδεμένα μεταλλικά πλαίσια απαιτούσαν μικρή ενίσχυση, ενώ τα διατμητικά τοιχεία του πυρήνα έπρεπε να ενισχυθούν αισθητά με τη χρήση μεταλλικών ελασμάτων σημαντικού πάχους σχεδόν μέχρι το επίπεδο του 8ου ορόφου. Τα εν λόγω ενισχυτικά ελάσματα τοποθετήθηκαν πολύ διακριτικά στο σώμα των τοιχείων σε προσβάσιμες περιοχές ώστε να ενισχύσουν την αντοχή του φορέα έναντι σεισμικών δράσεων. Τοποθετήθηκαν ειδικοί κοχλίες υψηλής αντοχής με χρήση εποξεικής πάστας, ώστε να καταλήμουν σωστά την ροή των διατμητικών τάσεων μεταξύ του σκυροδέματος του πυρήνα και των μεταλλικών ενισχυτικών ελασμάτων.



Shear Wall Reinforcing Details

Ζ. Αποτελέσματα τελικού μοντέλου ανάλυσης



ΣΤ. Φωτογραφίες της κατασκευής

