ΕΛΛΗΝΟΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΘΗΝΩΝ – ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΨΥΧΙΚΟΥ
ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΟΥ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ

Φαίδων Σόλων Καρυδάκης
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
Αθήνα, Ελλάς
e-mail: karmad44@otenet.gr

Κώστας Τσοκανής
Πολιτικός Μηχανικός
Αθήνα, Ελλάς
E-mail: karmad44@otenet.gr

Δημήτρης Ζαχαράκης
Πολιτικός Μηχανικός
Αθήνα, Ελλάς
e-mail: karmad44@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρουσίαση αυτή αφορά στο έργο: «Προσθήκη κατ΄επέκταση Νέου Νηπιαγωγείου με όροφο και δύο υπόγεια» ιδιοκτησία του Ελληνοαμερικανικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος, Κολλέγιο Αθηνών – Κολλέγιο Ψυχικού.
Το κτίριο του νέου Νηπιαγωγείου (με όροφο και δύο υπόγειους χώρους στάθμευσης) που κατασκευάστηκε στο Campus Ψυχικού του ΕΕΙ (Κολλεγίου Αθηνών – Κολλεγίου Ψυχικού), αποτελείται από την ανωδομή, ισόγειο και πρώτος όροφος από σύμμικτη κατασκευή (χάλυβας και συνεργαζόμενο σκυρόδεμα) και δύο υπόγειους ορόφους με επίπεδες πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα και σύμμικτα υποστυλώματα. Σύμμικτα, από οπλισμένο σκυρόδεμα με εγκιβωτισμένα κατάλληλα συνδεδεμένα μεταλλικά στοιχεία, είναι ακόμη τα κλιμακοστάσια και οι πυρήνες των ανελκυστήρων.
Οι δοκοί είναι χαλύβδινοι και συνεργάζονται με την πλάκα σκυροδέματος, με διατμητικούς συνδέσμους, μορφής ήλων κεφαλής.
Η παραλαβή των σεισμικών φορτίων εξασφαλίζεται με πλαισιακή λειτουργία στην μία διεύθνση και με συνδέσμους ακαμψίας τύπου Λ με εκκεντρότητα, στην άλλη.
Στο διώροφο τμήμα, στην παραλαβή των οριζοντίων φορτίων συμμετέχουν και οι πυρήνες των ανελκυστήρων και των κλιμακοστασίων.
Το υπόγειο κατασκευάστηκε από οπλισμένο σκυρόδεμα, με πλάκες χωρίς δοκούς, που εδράζονται στα υποστυλώματα χωρίς ενισχύσεις, με χρήση ειδικού αντιδιατρητικού οπλισμού.

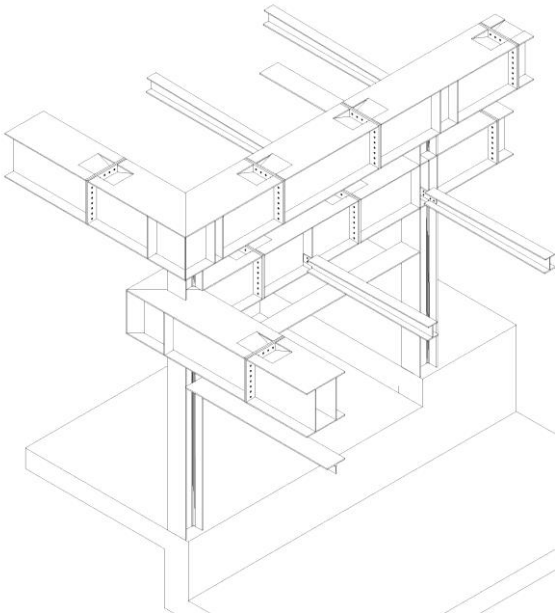
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ.

Το κτίριο του Νέου Νηπιαγωγείου στο Campus Ψυχικού του ΕΕΙ (Κολλεγίου Αθηνών – Κολλεγίου Ψυχικού) είναι διώροφο με δύο υπόγειους ορόφους στάθμευσης. Η ανωδομή του είναι σύμμικτη κατασκευή, από χάλυβα και συνεργαζόμενο σκυρόδεμα. Στο κτίριο τα σύμμικτα υποστυλώματα που υπάρχουν στους δύο υπόγειους ορόφους συνεχίζουν στην ανωδομή, είτε σαν μεταλλικά στο εσωτερικό του κτιρίου, είτε σαν σύμμικτα στην περίμετρο και τα εσωτερικά τοιχώματα.

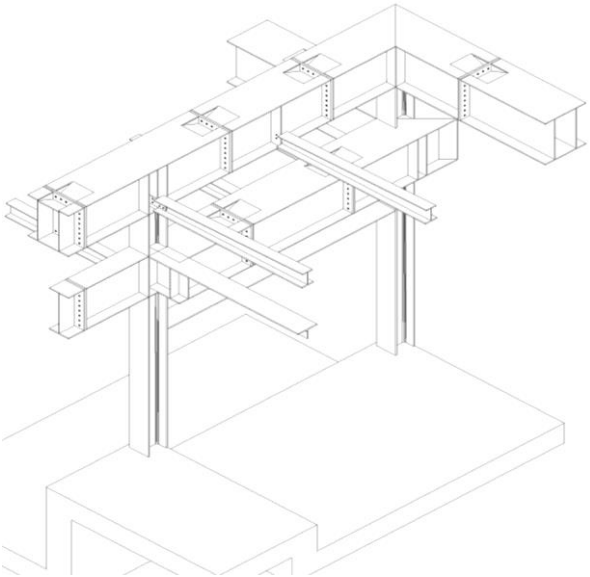
Εικ. 1 Νηπιαγωγείο – Προοπτικό

Οι στύλοι για να εξασφαλιστεί η δομική και καμπτική συνέχεια με τους μεταλλικούς στύλους της ανωδομής, κατασκευάζονται σύμμικτοι, με εγκιβωτισμένες σε σκυρόδεμα χαλύβδινες διατομές διπλού Τ.
Η θεμελίωση γίνεται επί περιμετρικών τοιχωμάτων-πεδιλοδοκών και εσωτερικών μεμονωμένων πεδίλων από οπλισμένο σκυρόδεμα που συνδέονται μεταξύ τους με συνδετήριες δοκούς.
Η πλάκα δαπέδου επί εδάφους κατασκευάζεται ανεξάρτητη, εδραζόμενη σε επίχωση.
Ιδιαίτερη μέριμνα δόθηκε στη σωστή τοποθέτηση και κατακορυφότητα των υποστυλωμάτων. Για τον λόγο αυτό στην οροφή του υπογείου, προβλέφθηκε καθ ύψος σύνδεση των υποστυλωμάτων με συνδετικά ελάσματα, ώστε να είναι δυνατή η διόρθωση τυχόν κατασκευαστικών αποκλίσεων.
Η σύνδεση των συμμίκτων υποστυλωμάτων με τις δοκούς της οροφής υπογείου, δημιουργεί ειδικές απαιτήσεις στη συνδεσμολογία των οπλισμών των δοκών με τα μεταλλικά υποστυλώματα, με δημιουργία καταλλήλων οπών διέλευσης του οπλισμού η και με συγκόλληση οπλισμού στα μεταλλικά υποστυλώματα.
Το χαλυβδοέλασμα είναι γαλβανισμένο και στερεώθηκε στις τεγίδες μέσω της συγκόλλησης των διατμητικών συνδέσμων. Στις πλάκες τοποθετείται πρόσθετος χαλύβδινος οπλισμός, διαμήκης στην κάτω παρειά, στη διεύθυνση των νευρώσεων για πυροπροστασία και πλέγμα στη άνω παρειά για έλεγχο της ρηγμάτωσης. Τέλος στη φάση της σκυροδέτησης δεν απαιτήθηκε υποστύλωση του χαλυβδοελάσματος.
Η χρήση συμμίκτων πλακών μειώνει σημαντικά το ίδιο βάρος έναντι των πλακών σκυροδέματος, μειώνοντας αντίστοιχα και τα σεισμικά φορτία, ενώ η χρήση του χαλυβδοελάσματος απλοποιεί τη διαδικασία κατασκευής με την αποφυγή των ξυλοτύπων.

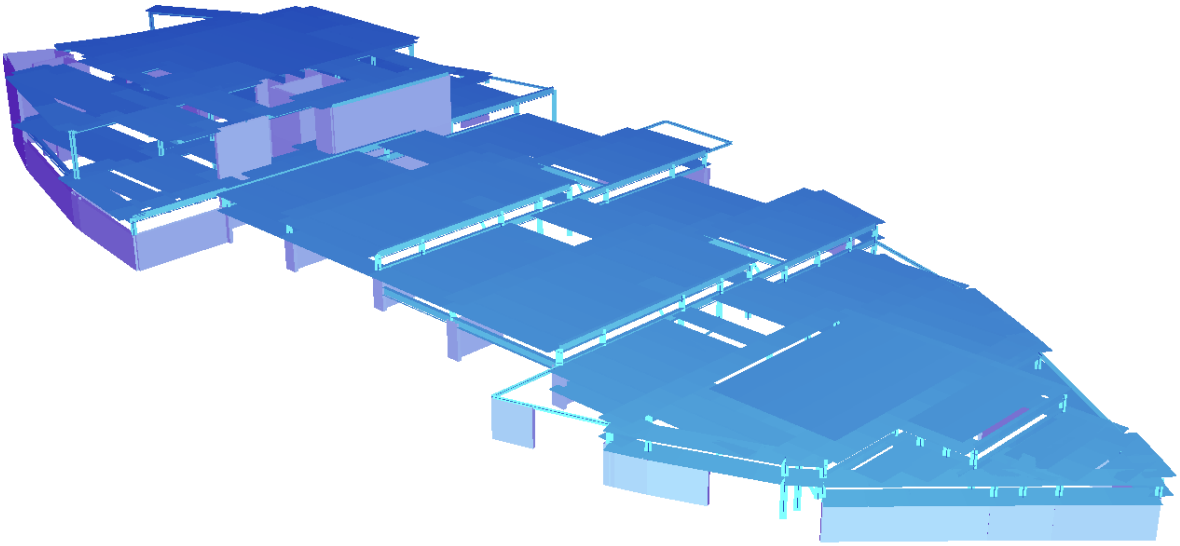
Οι σύμμικτες δοκοί είναι ελαφριές, με μεγάλη αντοχή και δυσκαμψία, σε σχέση τόσο με τις μεταλλικές όσο και με τις αντίστοιχες δοκούς από σκυρόδεμα.
Η σειρά εκτέλεσης των κυρίων εργασιών ήταν ως εξής, η τοποθέτηση και κατακορύφωση των μεταλλικών στύλων ισογείου, εν συνεχεία η τοποθέτηση και σύνδεση των μεταλλικών στοιχείων της οροφής και τέλος η τοποθέτηση της επικάλυψης και η σκυροδέτηση των συμμίκτων πλακών.



Εικ. 2 Συνδεσμολογία

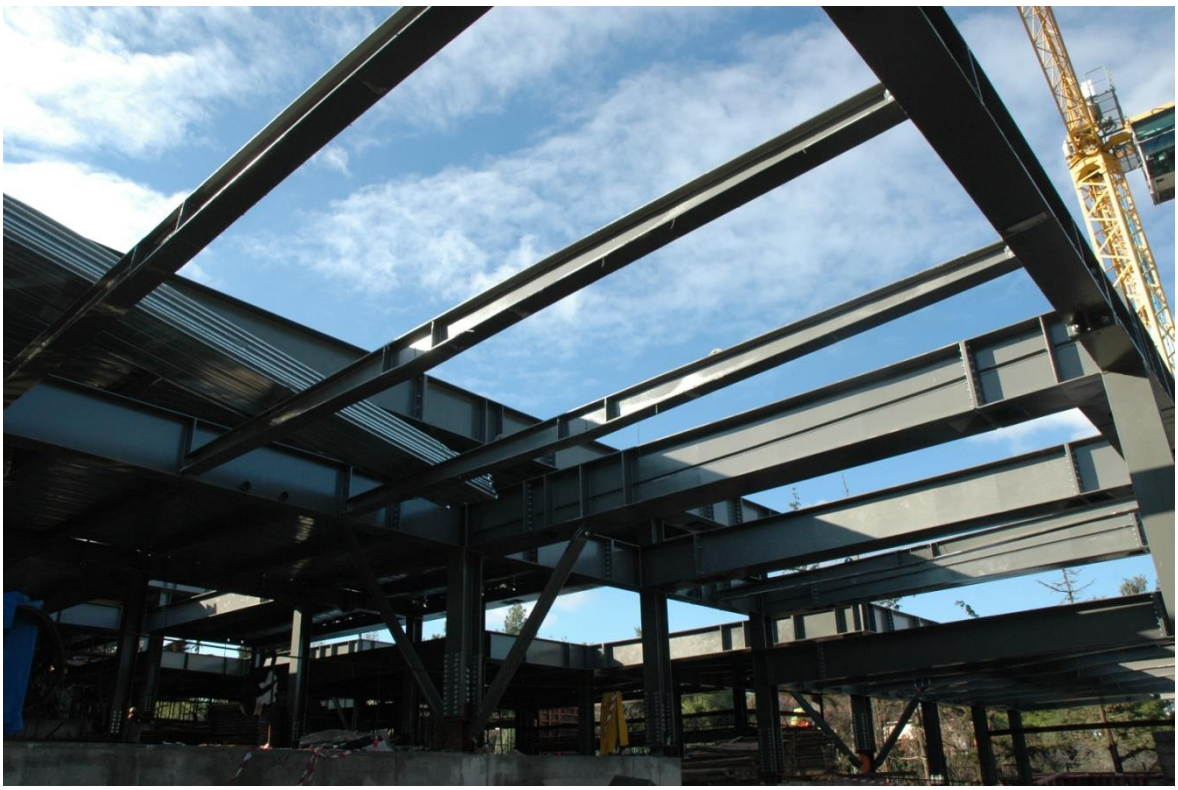


Εικ. 3 Συνδεσμολογία



Εικ. 4 Το προσομοίωμα ανάλυσης του χωρικού πλαισίου της ανωδομής

Εικ. 5 Αεροφωτογραφία



Εικ. 6 Τεγίδες μεταβλητής διατομής

Οι τεγίδες είναι αμφιέρειστες, μεταβλητής διατομής, προερχόμενες από ένα IPE400, κομμένο λοξά κατά μήκος του κορμού που σχηματίζει τον μεταβλητό κορμό και το κάτω πέλμα και κατάλληλου ελάσματος για το άνω πέλμα. Με τον τρόπο αυτό οι τεγίδες με σαφώς σύμμικτη λειτουργία, μπόρεσαν να ενταχθούν στις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις καθ’

ύψος διαμόρφωσης και παράλληλα να καλύψουν τις λειτουργικές ανάγκες και τις ανάγκες αντοχής σχεδιασμού του δομήματος.
Για τις τεγίδες καθώς δεν είχαν επάρκεια σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό στη φάση της σκυροδέτησης απαιτήθηκε προσωρινή υποστύλωση τους.
Στις τεγίδες, αλλά και σε κύριες δοκούς εδράζεται το χαλυβδοέλασμα, τύπου Bondeck 600, σε πάχος 0.75 mm.

Εικ. 7 Αεροφωτογραφία

Εικ. 8 Αεροφωτογραφία

Εικ. 9 Αεροφωτογραφία

Εικ. 10 Αεροφωτογραφία

Τα ζυγώματα των πλαισίων, οι κύριες δοκοί, είναι συγκολλητές διατομές διπλού Τ, με έναν η δύο κορμούς. Οι δοκοί είναι ευθύγραμμες η και καμπύλες σε κάτοψη, προσαρμοζόμενες στις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις του έργου. Στις κύριες δοκούς συνδέονται με απλή διατμητική σύνδεση κορμού σε εγκάρσια ενισχυτικά ελάσματα, οι δευτερεύουσες δοκοί και οι τεγίδες.

Στο εργοστάσιο κατασκευάσθηκαν με ηλεκτροσυγκόλληση δεντροειδή τμήματα του φορέα που περιλαμβάνουν τα υποστυλώματα και τμήματα των δοκών (σε μεγέθη που μπορούν εύκολα να μεταφερθούν), και η συναρμολόγηση στο εργοτάξιο έγινε μόνον με κοχλίωση, και σε περιοχές μειωμένης καμπτικής καταπόνησης.

Εικ. 11 Δενδροειδής σχηματισμός κόμβου υποστυλώματος – δοκών πλαισίων

Εικ. 12 Κιβωτοειδής δοκός – ενισχυτικά ελάσματα στο εσωτερικό της διατομής

Οι στύλοι είναι χαλύβδινοι και συνδέονται με τις δοκούς με τρόπους που εξασφαλίζουν πλαισιακή λειτουργία και στις δύο διευθύνσεις.
Τα ζυγώματα των πλαισίων, οι κύριες δοκοί, είναι συγκολλητές διατομές διπλού Τ, με έναν η δύο κορμούς. Οι δοκοί είναι ευθύγραμμες η και καμπύλες σε κάτοψη, προσαρμοζόμενες στις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις του έργου. Στις κύριες δοκούς συνδέονται με απλή διατμητική σύνδεση κορμού σε εγκάρσια ενισχυτικά ελάσματα, οι δευτερεύουσες δοκοί και οι τεγίδες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

American Institute of Steel Construction Inc., 20005.
Detailing for Steel Construction.

Reichel Alexander, Peter Ackermann, Alexander Hentchel and Anette Hochberg.
Detail Practise : Building with Steel : Details, Principles, Examples. Basel : BirkHauser, 2007.

Buddensieg, Tilman, and Henning Roge.
Industriekultur: Peter Behrens and the AEG, 1907-1914. Translated by lain Boyd Whyte. Cambridge : The MIT Press 194.

Steel Construction. Detail : Review of Architecture and Construction, Sept.Oct. 2007

Banham, Reyner.
Art and Necessity : Immos and the Persistence of Functionalism. Architectural Revies, December 1982: 34-38.

Otto Frei. Tensile Structures, Cambridge, Mass. : The MIT Press, 1982.

Mainstone Rowland J.
Developments In Structural Form. Cambridge, Mass. : The MIT Press, 1982.

Wurm, Jam. Glass Architectures : Design and Construction of Self Supporting Skins. Basel : Birkhauser, 2007.

HELLENIC-AMERICAN EDUCATIONIONAL INSTITUTE, COLLEGE OF ATHENS – COLLEGE OF PSYCHIKO
ADDITION IN EXPANSION OF NEW KINDERGARDEN WITH STOREY AND TWO SUBBASEMENTS.

Phaedon S. Karydakis
PhD. Civil Engineer
Athens, Greece
e-mail: karmad44@otenet.gr

Konstantinos Tsokanis
Civil Engineer
Athens, Greece
e-mail: karmad44@otenet.gr

Dimitris Zacharakis
Civil Engineer
Athens, Greece
e-mail: karmad44@otenet.gr

SUMMARY.

Addition in expansion of the New Kindergarden with storey and two subbasements, property of the Hellenic-American educational institute, College of Athens – College of Psychiko.
The building of the new kindergarden (with storey and two subbasement parking floors) that was built in the Campus of Psychiko of the EEI (College of Athens – College of Psychiko) is consisted of the above ground part, basement and storey both composite structures with structural steel and collaborating concrete, and two sub terannean floors with flat slabs made from reinforced concrete with composite columns. Also composite with metal sections inside the concrete are the staircases and the elevators nuclei. In both the last composite structures are connected adequately metal sections forming the grid of the floor.
The beams are made from steel and are working in collaboration with the concrete slab with shear connectors (shear studs).
The load bearing mechanism for the seismic loads is a frame in one direction and counterearthquake sections of type Λ in the other.
At the two storey part the load bearing mechanism for horizontal loads are the composite (concrete with cast in metal sections) nuclei for the staircases and the elevators.
The subbasements were made from reinforced concrete with flat slabs, that are supported at the columns without thickening the slab at those points, but with the use of counterpuncture reinforcement.