

Γραπτή εξέταση στις σύμμικτες κατασκευές Φεβρουάριος 2013
Σχολιασμός δυνατών απαντήσεων 2^{ου} θέματος.

Από την διερεύνηση των ερωτήσεων του θέματος #1, προκύπτει η οριακή επάρκεια του δομικού συστήματος. Τόσο το σκυρόδεμα, όσο και η ολόσωμη ενισχυμένη δοκός, εξαντλούν την αντοχή τους για τα αρχικά φορτία σχεδιασμού, με ουδέτερο πλαστικό άξονα, πρακτικά στη διεπιφάνεια. Αντίστοιχα οριακά έχουν διαστασιολογηθεί και οι διατμητικοί σύνδεσμοι.

Για οποιοδήποτε λοιπόν πρόσθετο φορτίο, απαιτείται κάποιος νέος μηχανισμός ανάληψης εντατικών μεγεθών (κύρια ροπής κάμψης). Θα μπορούσε αυτό να ήταν μία πρόσθετη ανεξάρτητη δοκός, που να αναλάμβανε όλα τα φορτία του monorail. Μία δοκός I, τοποθετημένη παράλληλα στην υπάρχουσα.

Με δεδομένη όμως την υπερεπάρκεια της υπάρχουσα δοκού δε διάτμηση (V), ουσιαστικά χρειάζονται τα δύο πέλματα, όπως στις λύσεις 2 και 3, όπου τα πάνω πέλματα θα αναλάμβαναν τη πρόσθετη θλιπτική δύναμη και τα κάτω την εφελκυστική (στη λύση 2, τη θλίψη θα έπαιρνε τα πάνω πέλμα της παλαιάς δοκού ενώ τα νέα πέλματα-ελάσματα θα υποκαθιστούσαν το τμήμα αυτό της δοκού σε εφελκυσμό).

Από τις δύο αυτές λύσεις πιο σωστά θα λειτουργούσε η 3 (μεγαλύτερο ύψος), αλλά θα απαιτούσε πρόσθετη ενίσχυση στην διαμήκη διατμητική σύνδεση, που μέχρι τώρα επαρκούσε οριακά, κάτι που αρκετοί είδατε και είναι το μόνο βασικό (απαγορευτικό;) πρόβλημα της, κατά τα άλλα ιδανικής, λύσης 3.

Οι άλλες τρεις λύσεις (1, 4 και 5) κινούνται στην ίδια αρχή. Με προσθήκη χαλύβδινης διατομής, τμήμα της αρχικής διατομής, το πάνω πέλμα και τμήμα του κορμού περνάνε στην θλιβόμενη ζώνη. Πρόβλημα τοπικού λυγισμού δεν υπάρχει για το πέλμα και δεν μοιάζει ιδιαίτερα κρίσιμο για τον κορμό.

Μεταξύ των λύσεων αυτών, η αποδοτικότερη είναι αυτή που μεταφέρει το KB της εφελκυστικής διατομής σε μεγαλύτερη απόσταση, αυξάνοντας τον μοχλοβραχίονα των εσωτερικών δυνάμεων, άρα και την απόδοση του χάλυβα και της συνολικής σύμμικτης διατομής. Η συνδεσμολογία δεν έχει ιδιαίτερα προβλήματα, για καμία από τις λύσεις, άρα προφανώς η σειρά απόδοσης είναι 5, 4 και τελευταία η 1.

Ακόμη η αύξηση της ακαμψίας του χαλύβδινου τμήματος της δοκού (λύση 2,4 και 5) λειτουργεί ανακουφιστικά σε ένα ακόμη πρόβλημα, που δεν έγινε γενικά αντιληπτό. Οι διατμητικοί σύνδεσμοι, εκτός από την διαμήκη διάτμηση καλούνται πλέον να αναλάβουν έμμεσα και την ανάρτηση του monorail, λειτουργώντας πρόσθετα και εφελκυστικά. Η μεγαλύτερη δυσκαμψία της δοκού, επιτρέπει την κατανομή της ανάρτησης σε μεγαλύτερο μήκος αμβλύνοντας το πρόβλημα (λύσεις 4 και 5). Αλλά αυτό ήταν πολύ ψηλά γράμματα.