

Μία Ρηξικέλυθη Πρόταση για τη Μείωση του Κόστους Κατασκευής - Συντήρησης - Αντισεισμικότητας των Συμβατικών Προκατασκευασμένων Γεφυρών

Ιωάννης Τέγος

Ομότιμος Καθηγητής Α.Π.Θ., itegos@civil.auth.gr

Μιχαήλ Τσιτώτας

Δρ Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ., mtsito@egnatia.gr

Κωνσταντίνος Ψάρρας

Δρ Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ., ko_psar@yahoo.gr

Πεδίο Θεματολογίας: Προκατασκευή

Εκτενής περίληψη

1. Αντικείμενο

Η πρόταση συνίσταται στη σύνδεση της συνεχούς πλάκας καταστρώματος του υπόψη είδους γεφυρών και με τα δύο ακρόβαθρα, καταργουμένων αμφοτέρων των ακραίων αρμών, με κύριο στόχο αφενός μεν τη μείωση του κόστους και αφετέρου την αναβάθμιση της αντισεισμικότητας του συστήματος, κυρίως κατά την κρίσιμη διαμήκη διεύθυνσή του, Σχ. 1.

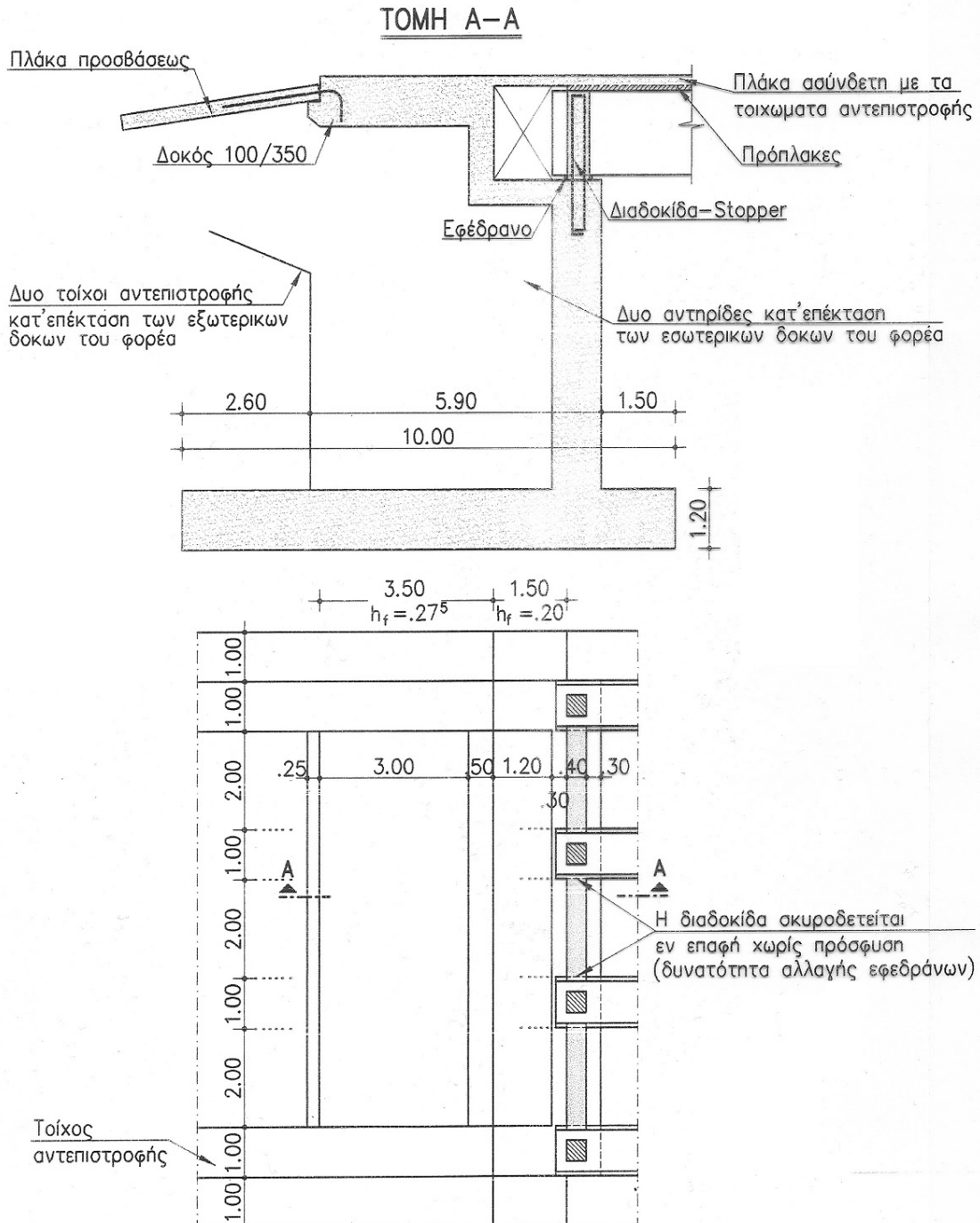
Αυτό επιτυγχάνεται δια της διπλής, εκτός εκείνης της πλάκας, λειτουργίας αυτής και ως δίσκου μεταφέροντος τα δραστικώς μειωμένα αδρανειακά φορτία άμεσα στα ακρόβαθρα, τα οποία οιονεί «φρακάρουν» τον φορέα της γέφυρας. Πλην της βελτιωμένης αντισεισμικότητας η προτεινόμενη σύνδεση προσδίδει στη γέφυρα και άλλα σημαντικά πλεονεκτήματα:

- α) Στιβαρότητας (robust) με την αναβάθμιση του συστήματος εις την κατηγορία των «ερρωμένων», (ισχυρών, εκ του ρώννυμι).
- β) Ανθεκτικότητας, χάρη στην κατάργηση αφενός των ακραίων αρμών, οι οποίοι αποτελούν κερκόπορτες της διαβρώσεως και αφετέρου της δραστικής μείωσης του πάχους των εφεδράνων το οποίον καθορίζεται αποκλειστικώς με λειτουργικά κριτήρια.
- γ) Οικονομίας, λόγω της πλήρους καταργήσεως των αρμών της δραστικής περικοπής του όγκου των ελαστομεταλλικών εφεδράνων, και της επίσης δραστικής μείωσης της σεισμικής καταπονήσεως των μεσοβάθρων και των θεμελιώσεών των λόγω της συγκράτησης των κεφαλών τους από τον δεσμευμένο φορέα και τη δυνατότητα χρησιμοποίησεως $q=1.5$, στη διαμήκη διεύθυνση και ακόμη μεγαλύτερο στην εγκάρσια.
- δ) Λειτουργικότητας, με την πλήρη κατάργηση των αρμών.
- ε) Αισθητικής, με τη δυνατότητα μείωσης του αναγκαίου πλάτους των δοκών εδράσεως του φορέα στα μεσόβαθρα.

2. Μεθοδολογία

Ωστόσο, για την απόκτηση των παραπάνω σημαντικών πλεονεκτημάτων απαιτείται η αντιμετώπιση δύσκολων λειτουργικών καταστάσεων προερχομένων από εντάσεις καταναγκασμών, οι οποίοι προκύπτουν ως αποτέλεσμα της προτεινόμενης σύνδεσης πλάκας – ακροβάθρων. Οι

παρεμποδιζόμενες συστολοδιαστολές και κυρίως οι συστολές της, της πλάκας καταστρώματος, επιβάλλουν για την αντιμετώπισή τους τη λειτουργία της πλάκας καταστρώματος κατά τη διαμήκη έννοια του φορέα ως σύνθετου ελκυστήρα. Τα κύρια αίτια που προκαλούν την τάνση του εν λόγω ελκυστήρα είναι η θερμοκρασιακή συστολή, η ξήρανση του σκυροδέματος, τα πρόσθετα μόνιμα και τα κινητά φορτία βαρύτητας και, δευτερευόντως, ο ερπυσμός.

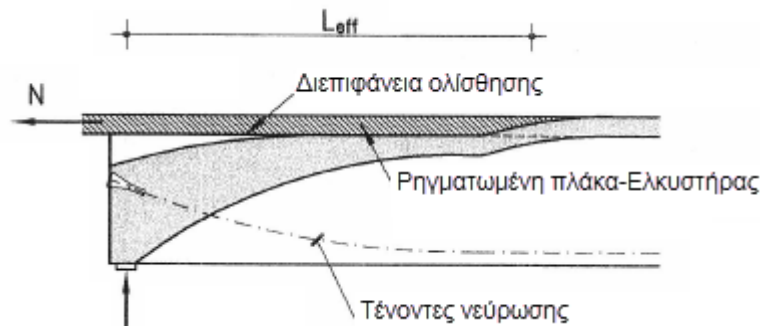


Παραλλαγή ακlonήτου ακροβάθρου με εγκάρσια δοκό 100/300 (χωρίς αντηρίδες)
(Οι αναγραφόμενες διαστάσεις είναι ενδεικτικές).

Σχ. 1, Σύνδεση πλάκας καταστρώματος με το ακρόβαθρο

Η ίδια πλάκα, από την άλλη μεριά, ενεργεί ως θλιβόμενη ζώνη της σύνθετης πλακοδοκού του φορέα για όλα τα φορτία βαρύτητας πλην του ίδιου βάρους και οπωσδήποτε αυτό το γεγονός δεν αποτελεί ευνοϊκό δεδομένο για την εκτόνωση της εντάσεώς της ως ελκυστήρα. Αντίθετα, ευνοϊκά δεδομένα αποτελούν:

- α) Το μικρό μέγεθος των θλιπτικών τάσεων της πλάκας στα άκρα των ανοιγμάτων των εν σειρά αμφιερείστων δοκών του φορέα, γεγονός το οποίο επιτρέπει την χωρίς παρενέργειες αποδέσμευσή της από την προκατ. δοκό και την είσοδο της ρηγματώσεως σ' αυτές τις περιοχές, Σχ. 2.
- β) Η ελεγχόμενη «αντιφόρτιση» του φορέα από την δράση του ελκυστήρα και,



Σχ. 2, Αποδέσμευση πλάκας από τη δοκό στα άκρα των φατνωμάτων

3. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Ως σημαντικότερα αποτελέσματα της εργασίας αναφέρονται:

- α) Ένα αναλυτικό προσομοίωμα προσδιορισμού των εκ των καταναγκασμών εντάσεων.
- β) Διάγραμμα καμπυλών μηχανικής συμπεριφοράς ελκυστήρων για διάφορα ποσοστά οπλισμού ρηγματώσεως.
- γ) Διάγραμμα εργασίας (flow chart) για τον προσδιορισμό της διάταξης του διαμήκους οπλισμού της πλάκας του φορέα και,
- δ) Μία πρόταση για τη μορφολογία των υψηλής απαιτητικότητας ακλονήτων ακροβάθρων δια της οποίας εξασφαλίζεται αφενός η ανάληψη των δράσεων εκ καταναγκασμών και αφετέρου η ευστάθειά τους υπό λειτουργικές και σεισμικές συνθήκες.

Βιβλιογραφία

- Tegos, I. (1999), “Monolithic Connection of Deck Slab to the Abutments for the improvement of Earthquake Resistance in Multi – span Concrete Bridges”, *Third Int. Conference on Seismology and Earthquake Engineering*, Tehran, Iran.
- CEB-FIP (1991), “Model Code 1990, Final Draft”, Chapters 1-3 CEB Bulletin No 203.
- Τέγος, Ι. (1999), “Λειτουργικές απαιτήσεις στις ζώνες πάνω από τα μεσόβαθρα συνεχούς πλάκας καταστρώματος γεφυρών με προκατ. δοκούς”, *13^ο Ελληνικό Συνέδριο Σκυροδέματος*, Τόμος Ι, Ρέθυμνο, 1999.
- Kumar, A. (1994), “Locally separated deck slab continuity in composite bridges”, *Continuous and Integral Bridges*, edited by Brian Pritchard. E. and FN SPON, London, 239-246.
- CEN (2004), “Eurocode 2. Design of concrete structures – Part 1–1: General rules and rules for buildings (EN 1992-1-1)”, Brussels.
- CEN (2002), “Eurocode 1. Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings (EN 1991-1-1)”, Brussels.