

Δομική Αναβάθμιση Υφιστάμενων Άνω Διαβάσεων Αιγίου

Θεόδωρος Ψυχογιός

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, M.Sc. Berkeley, tpsychod@denco.gr

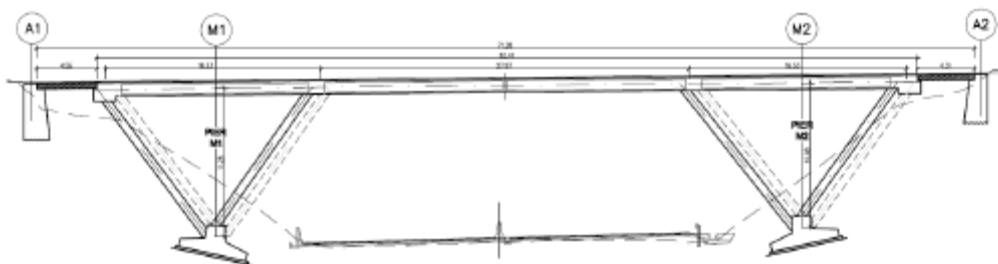
Δρ. Τηλέμαχος Παναγιωτάκος

Πολιτικός Μηχανικός, Ph.D. Παν. Πάτρας, trpanagiotakos@dencomp.gr

Εκτενής περίληψη

Οι τρεις υφιστάμενες Άνω Διαβάσεις (A297 στην Χ.Θ. 89+293.50, A296 στην Χ.Θ. 88+812.43 και A294 στην Χ.Θ. 88+083.97) της Εθνικής Οδού Κορίνθου-Πατρών βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του Αιγίου, μια ιδιαίτερα σεισμογενή περιοχή της βόρειας Πελοποννήσου. Η μελέτη και κατασκευή τους χρονολογούνται από το 1969 έως 1971 και αποτελούν σημαντικό τοπόσημο για την περιοχή. Η υφιστάμενη Εθνική οδός στην περιοχή αυτή αποτελεί μέρος της χάραξης του νέου αυτοκινητόδρομου ΕΚΠΠΤ της Ολύμπιας Οδού. Η διατήρησή και η δομική αναβάθμισή τους συνεπώς εκτός από τεχνικά και οικονομικά προτιμότερη λύση σε σχέση με την λύση της καθαίρεσης και κατασκευής νέων γεφυρών σε φάση πλήρους λειτουργίας της υφιστάμενης Εθνικής Οδού ικανοποιεί επιπλέον την ανάγκη διατήρησης της δομικής κληρονομιάς της περιοχής.

Οι άνω διαβάσεις αποτελούνται από ένα ιδιαίτερο στατικό σύστημα με στήριξη σε στύλους μορφής V. Ο κύριος φορέας καταστρώματος αποτελείται από προεντεταμένη πλάκα τριών ανοιγμάτων με κυκλικά κενά. Το συνολικό πλάτος του φορέα καταστρώματος είναι 9.65m και το πάχος της πλάκας κυμαίνεται για τις τρεις Άνω Διαβάσεις από 1.00m (A294) έως 1.12m (A297). Το κεντρικό άνοιγμά τους κυμαίνεται από 28.0m (A294) έως 34.0m (A297). Το κατάστρωμα στηρίζεται σε κάθε θέση στήριξης σε ζεύγος κεκλιμένων στύλων οι οποίοι καταλήγουν ανά τέσσερις σε κοινή επιφανειακή θεμελίωση επί πέδιλου το οποίο έχει επίσης κεκλιμένη επιφάνεια έδρασης (βλ. Σχ. 1). Η διατομή των στύλων είναι μορφής παραλληλογράμμου με σταθερή διατομή για τους στύλους που καταλήγουν στα άκρα του καταστρώματος και μεταβλητή διατομή (μεταβλητό πλάτος κατά την εγκάρσια διεύθυνση) για τους στύλους που καταλήγουν στις στηρίξεις του κεντρικού ανοίγματος. Επιπλέον του κύριου φορέα το κατάστρωμα συμπληρώνεται σε κάθε άκρο του με δύο αμφιέριστα ανοίγματα μήκους περίπου 4.50m αποτελούμενα από συμπαγή πλάκα πάχους 0.40m εδραζόμενα στον κύριο φορέα και στο αντίστοιχο υφιστάμενο ακρόβαθρο. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται μηκοτομή της Άνω Διάβασης A297 ενώ στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται άποψη του μεσοβάθρου M2 της Άνω Διάβασης A296.



Σχ. 1 Μηκοτομή Άνω Διάβασης A297.



Σχ. 2 Αποψη μεσοβάθρου Μ1 Άνω Διάβασης Α296.

Η παραπάνω γεωμετρική διαμόρφωση των στύλων των μεσοβάθρων λειτουργεί ως σύστημα άντωσης. Στην εγκάρσια διεύθυνση οι στύλοι συνδέονται μεταξύ τους εντός της πλάκας καταστρώματος μέσω συμπαγούς διαδοκίδας.

Σε γενικές γραμμές η κατάσταση των τεχνικών χαρακτηρίζεται καλή, δεδομένης και της ηλικίας τους. Παρατηρήθηκαν όμως αρκετά τοπικά προβλήματα στο κατάστρωμα και τους στύλους, όπως μακροχρόνια διάβρωση οπλισμών, απόμιξη σκυροδέματος, ελλιπής μόνωση πλάκας καταστρώματος και ελλιπής αποστράγγισή του. Όλες οι παραπάνω βλάβες είναι αποκαταστάσιμες.

Επιπλέον όμως των παραπάνω προβλημάτων τα τεχνικά μελετήθηκαν αρχικά με σεισμικό συντελεστή που ίσχυε την περίοδο εκείνη, με τιμή $\varepsilon=0.08$. Η παρούσα σύμβαση του έργου προβλέπει για την εν λόγω περιοχή σεισμική επιτάχυνση εδάφους από 0.31g έως 0.36g (σεισμική ζώνη κατηγορίας II και επαύξηση λόγω εγγύτητας σε σεισμικά ρήγματα). Το γεγονός αυτό καθιστά τα συγκεκριμένα τεχνικά ανεπαρκή για την ανάληψη σεισμικών φορτίων τόσο κατά την διαμήκη όσο και κατά την εγκάρσια διεύθυνση.

Για τους παραπάνω λόγους αναζητήθηκαν τεχνικές λύσεις αφενός για την μείωση της σεισμικής δράσης που καλούνται να αναλάβουν τα υφιστάμενα τεχνικά και αφετέρου της ενίσχυσης της φέρουσας ικανότητάς τους. Οι μελέτες αποκατάστασης πραγματοποιήθηκαν μεταξύ 2013 και 2015 και αποτελούν την πρώτη εφαρμογή στην Ελλάδα των διατάξεων του Ευρωκώδικα 8 - Μέρος 3 σε γέφυρες.

Η λύση που προτάθηκε περιλαμβάνει την κατασκευή νέων ακροβάθρων ικανών να αναλαμβάνουν στην εγκάρσια διεύθυνση σεισμικά φορτία. Για τον σκοπό αυτό η θεμελίωσή τους πραγματοποιείται με πασσάλους. Νέα ακραία ανοίγματα στην θέση των καθαιρούμενων υφιστάμενων ανοιγμάτων συνδέονται μονολιθικά με τον διατηρούμενο κύριο φορέα καταστρώματος και μεταφέρουν μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων σε κατακόρυφη διάταξη τα εγκάρσια φορτία του φορέα καταστρώματος στο ακρόβαθρο. Στην διαμήκη διεύθυνση η σύνδεση ακροβάθρου και νέου ακραίου ανοίγματος δεν προβλέπει μεταφορά φορτίων μέσω της τοποθέτησης εφεδράνων σημειακής στήριξης με δυνατότητα ολίσθησης στις δύο οριζόντιες διευθύνσεις.

Στις θέσεις των διαδοκίδων της πλάκας καταστρώματος του κύριου φορέα που συνδέουν τους δύο κεκλιμένους στύλους των μεσοβάθρων πραγματοποιείται ενίσχυση της καμπτικής και διατμητικής αντοχής τους μέσω προσθήκης διαμήκων ράβδων οι οποίοι ενσωματώνονται στο κάτω πέλμα των

υφιστάμενων διαδοκίδων με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάχους 0.20m και κατακόρυφων συνδετήρων διαμέσου του πάχους της πλάκας καταστρώματος. Οι παραπάνω οπλισμοί συνδέονται με το υφιστάμενο σκυρόδεμα με ρητίνη.

Ενίσχυση της διατμητικής αντοχής της διατομής πλάκας με κενά του φορέα καταστρώματος στα άκρα του μεσαίου ανοίγματος με προσθήκη συνδετήρων και αγκύρωσή τους με ρητίνη.

Διατμητική ενίσχυση της διατομής των στύλων των βάθρων με τοποθέτηση υφασμάτων οπλισμένων πολυμερών (FRP) μέχρι ορισμένο ύψος από την βάση τους.

Τέλος η προτεινόμενη λύση περιλαμβάνει την ενίσχυση των θεμελίων και του εδάφους θεμελίωσης. Συγκεκριμένα απαιτήθηκε ενίσχυση των πέδιλων θεμελίωσης με αύξηση του πάχους των πελμάτων τους με πρόσθετο οπλισμένο σκυρόδεμα συνδεδεμένο με το υφιστάμενο σκυρόδεμα με οπλισμούς μέσω ρητίνης. Επιπλέον απαιτήθηκε ενίσχυση του εδάφους θεμελίωσης έναντι κινδύνου αστοχίας ολίσθησης εδάφους μορφής κύκλου με κατασκευή μπροστά από τα πέδιλα θεμελίωσης (προς την πλευρά του αυτοκινητόδρομου) πασσαλότοιχου ικανού βάθους ώστε να αποτραπεί ο παραπάνω κίνδυνος.

Η μελέτη αποκατάστασης περιλαμβάνει ακόμα γενικές επεμβάσεις όπως κατασκευή νέας στεγάνωσης του φορέα καταστρώματος, τοποθέτηση νέων υδρορροών και καναλιού συλλογής όμβριων, πρόβλεψη αποστράγγισης των κυκλικών κενών του φορέα καταστρώματος, τοποθέτηση νέων στηθαίων ασφαλείας συμβατών με τις προδιαγραφές ασφαλείας του έργου, βαφή των ράβδων οπλισμού με αναστολέα διάβρωσης και εξωτερική βαφή των στοιχείων σκυροδέματος για την προστασία από μακροχρόνια διάβρωση και προστασία τμημάτων σκυροδέματος κάτω από την επιφάνεια του εδάφους με διπλή ασφαλτική επάλειψη.

Βιβλιογραφία

- CEN (2004), “Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General Rules, seismic actions and rules for buildings (EN 1998-1)”, Brussels.
- CEN (2009), “Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 2: Bridges (EN 1998-2:2005+A1)”, Brussels.
- CEN (2005), “Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings (EN 1998-3)”, Brussels.