

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΣΓ26

Ελευθερία Γκουτζίκα

Πολιτικός Μηχανικός MSc

I. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Α.Ε.

Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

info@mavrakis-sa.gr

Γεώργιος Μαυράκης

Πολιτικός Μηχανικός MSc, DIC

I. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Α.Ε.

Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

info@mavrakis-sa.gr

Ιωάννης Μαυράκης

Πολιτικός Μηχανικός

I. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Α.Ε.

Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

info@mavrakis-sa.gr

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η γέφυρα ΣΓ26 βρίσκεται στην περιοχή της Εκκάρας και αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα έργα της νέας διπλής σιδηροδρομικής γραμμής υψηλών ταχυτήτων του τμήματος Τιθορέα – Δομοκός στη Χ.Θ. 40+631. Πρόκειται για χαλύβδινη τοξωτή γέφυρα τριών ανοιγμάτων που κατασκευάζεται με τη μέθοδο της τμηματικής προώθησης. Η οριστική μελέτη του τεχνικού έγινε από την Κ/Ε “ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΑΛΙΟΥ Α.Ε. και INTECSA-INARSA S.A.” το 2009. Η μελέτη εφαρμογής και η μελετητική υποστήριξη κατά την κατασκευή αποτέλεσαν το αντικείμενο της “I. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Α.Ε.”. Λόγω της πολυπλοκότητας του έργου, η μελέτη εφαρμογής περιλαμβάνει πληθώρα αναλύσεων, ελέγχων, σχεδίων κοπής και κατασκευαστικών λύσεων που προέκυψαν κατά την εξέλιξη της κατασκευής. Ενδεικτικά αναφέρονται η μελέτη προώθησης του καταστρώματος σε επίπεδο εφαρμογής, ο σχεδιασμός των προσωρινών δικτυωτών μεσοβάθρων, η διαδικασία ανέγερσης των τόξων, η μεθοδολογία τάνυσης των αναρτήρων, η μελέτη σεισμικής μόνωσης και τα σχέδια κοπής όλων των μεταλλικών στοιχείων της γέφυρας.

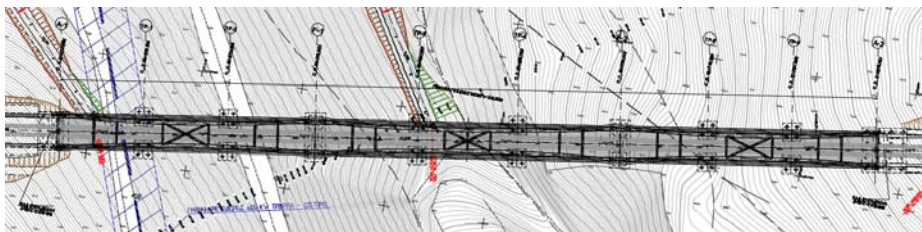
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πρόκειται για γέφυρα διπλής σιδηροδρομικής γραμμής στο τμήμα Τιθορέα-Δομοκός, η οποία κατασκευάζεται πάνω από το ενεργό ρήγμα της Εκκάρας. Αποτελείται από τρία αμφιέριστα τόξα πάνω σε βάθρα οπλισμένου σκυροδέματος και το βάθος της μισγάγγειας που γεφυρώνει ξεπερνά τα 70m. Οι κύριες διαμήκεις δοκοί (ελκυστήρες), τα τόξα και οι αναρτήρες είναι χαλύβινοι, ενώ οι εγκάρσιες διαδοκίδες σύμμικτες με την πλάκα κυκλοφορίας των συρμών.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το τεχνικό, συνολικού μήκους 404.8m, αποτελείται από τρία ισοστατικά τόξα μήκους 126.85/151.10/126.85m με ολικό πλάτος διατομής 18.025m. Ο άξονας της γέφυρας είναι ευθύγραμμος με σταθερή κατά μήκος κλίση 1.99%. Πρόκειται για μια χαλύβδινη γέφυρα όπου το κατάστρωμα αποτελείται από δύο κύριες δοκούς κιβωτοειδούς διατομής από δομικό χάλυβα S355, ύψους 2.90m και πλάτους 1.90m, με διαπλάτυνση στην περιοχή των στηρίξεων έως 3.30m. Οι κύριες δοκοί συνδέονται μεταξύ τους με εγκάρσιες μεταλλικές διαδοκίδες διατομής I, ύψους 1.705m, οι οποίες ενσωματώνονται μέσω διατμητικών ήλων στην πλάκα σκυροδέματος C45/55 μεταβλητού πάχους 30-44cm. Τα τόξα έχουν κοίλη κυκλική διατομή εξωτερικής διαμέτρου $\varnothing 1800$ πάχους 60mm ως 80mm και συνδέονται με το κατάστρωμα μέσω ολόσωμων αναρτήρων κυκλικής διατομής διαμέτρου $\varnothing 180$ από δομικό χάλυβα S355.

Τα μεσόβαθρα P1, P2 ύψους $H=45.50$ m, από οπλισμένο σκυρόδεμα C35/45, έχουν μεταβλητή διατομή κιβωτίου διαστάσεων 18.20x5.00m στην κεφαλή και 22.60x5.00m στη βάση, με τρία διάκενα στο εσωτερικό τους. Θεμελιώνονται σε φρέατα διαστάσεων 10.00x24.00x18.00m στα οποία υπάρχουν επίσης τρία διάκενα. Στα άκρα της γέφυρας υπάρχουν ακρόβαθρα οπλισμένου σκυροδέματος C25/30 που θεμελιώνονται σε πασσάλους. Η έδραση του καταστρώματος επί των βάθρων πραγματοποιείται μέσω εφεδράνων τριβής τύπου εκκρεμούς FPS (friction pendulum system), τα οποία μαζί με τους διαμήκεις και εγκάρσιους υδραυλικούς αποσβεστήρες αποτελούν το σύστημα σεισμικής μόνωσης της γέφυρας. Στις θέσεις των ακροβάθρων υπάρχουν διατμητικές κλείδες (shear key) που απαγορεύουν την εγκάρσια μετακίνηση του καταστρώματος.



Σχ. 1: Οριζοντιογραφία τεχνικού



Φωτ. 1: Φωτορεαλιστική απεικόνιση τεχνικού (1/2)



Φωτ. 2: Φωτορεαλιστική απεικόνιση τεχνικού (2/2)

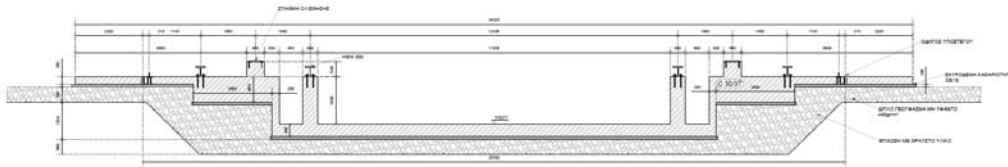
4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

4.1 Γενικά

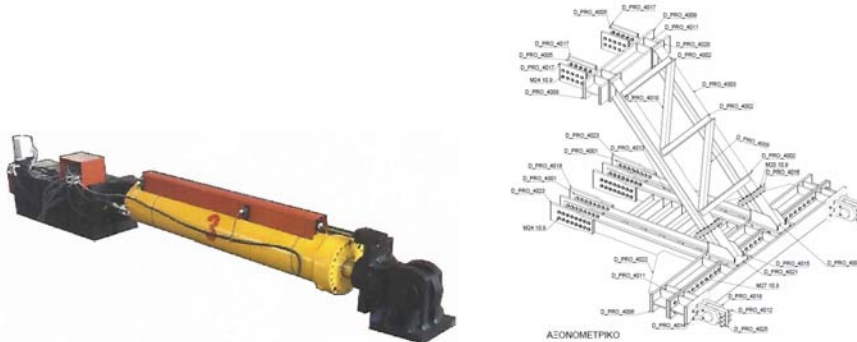
Η μέθοδος κατασκευής που επιλέχθηκε είναι η σταδιακή προώθηση του καταστρώματος (χωρίς τα τόξα) σε έξι φάσεις από το ακρόβαθρο A2 προς το A1, κατά την έννοια αύξησης της κλίσης. Για τη μείωση του εν προβόλου μήκους κατά την προώθηση, προβλέπονται στη φάση κατασκευής έξι προσωρινά μεσόβαθρα (TP1-TP6), δύο ανά άνοιγμα. Το ρύγχος προώθησης επιτρέπει τη διόρθωση του κατακόρυφου βέλους του μπροστινού σημείου του καταστρώματος κατά την προσέγγιση στα μεσόβαθρα. Μετά την ολοκλήρωση της προώθησης του συνεχούς φορέα και την τοποθέτηση των μόνιμων εφεδράνων, αποκόπτεται το κατάστρωμα μεταξύ των ανοιγμάτων με αφαίρεση των περιμετρικών ελασμάτων και μορφώνεται το τελικό στατικό σύστημα που είναι τρία αμφίεριστα τόξα αρθρωτά συνδεδεμένα μεταξύ τους μέσω πείρων μεταφοράς τεμνουσών και αξονικών. Ακολουθεί η ανέγερση των τόξων επί προσωρινών κριωμάτων, η τοποθέτηση και προένταση των καλωδίων ανάρτησης, η απομάκρυνση των προσωρινών μεσοβάθρων, το σφράγισμα των αρμών μεταξύ των πλακών, η τοποθέτηση των αποσβεστήρων στα βάθρα και οι τελικές εργασίες στο κατάστρωμα (έρμα, σιδηροδροχιές, πεζοδρόμια, κλπ). Τα επιμέρους στοιχεία της κατασκευής περιγράφονται στη συνέχεια.

4.2 Κλίση συναρμολόγησης – Σύστημα προώθησης

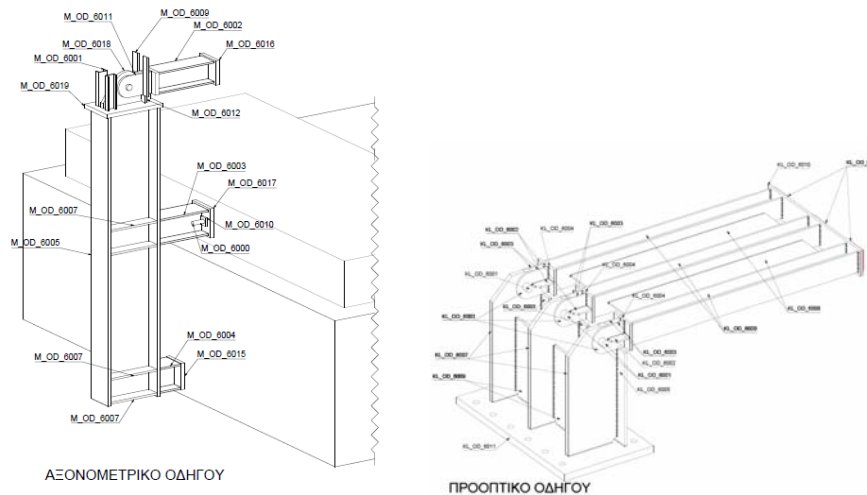
Η συναρμολόγηση του μεταλλικού καταστρώματος πραγματοποιείται στην κλίνη συναρμολόγησης οπλισμένου σκυροδέματος πίσω από το ακρόβαθρο A2, από όπου ξεκινά και η προώθηση. Οι διαστάσεις της κλίνης Ο/Σ είναι 116.1x28.325 m². Η επιφάνεια ολίσθησης αποτελείται από ελαστομεταλλικά εφέδρανα με TEFLON επί της άνω επιφάνειας. Για τη μείωση της τριβής μεταξύ του TEFLON και της μεταλλικής επιφάνειας του καταστρώματος χρησιμοποιείται συνεχώς λιπαντικό υλικό. Το σύστημα προώθησης αποτελείται από τέσσερα υδραυλικά έμβολα και το συγκρότημα αντλιών λαδιού-πίνακα ελέγχου. Τα έμβολα διαθέτουν μηχανισμό πέδησης που δίνει τη δυνατότητα ακινητοποίησης-αγκύρωσης επί των τεσσάρων δοκών HEM 300 που παγιώνονται επί της κλίνης. Το άκρο του εμβόλου διαθέτει στέλεχος σύνδεσης με τη δοκό προώθησης που συνδέεται με τις κύριες δοκούς του καταστρώματος. Λόγω της μηκοτομικής κλίσης 1.99% διατάσσεται μηχανισμός σταθεροποίησης της υπό προώθηση κατασκευής ο οποίος αφαιρείται με την έναρξη της προώθησης και επανατοποθετείται με το πέρας της. Στην κλίνη και στα βάθρα, τοποθετούνται οδηγοί προώθησης για την εγκάρσια συγκράτηση της διατομής κατά τη διάρκεια της προώθησης.



Σχ. 2: Διατομή κλίνης συναρμολόγησης



Σχ. 3: Υδραυλικό έμβολο συστήματος προώθησης και δοκός προώθησης

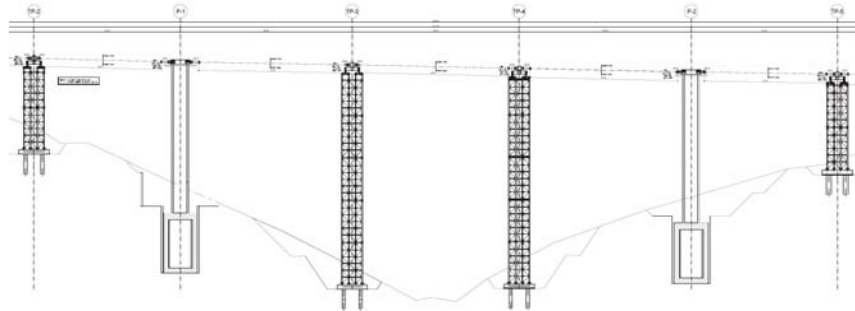


Σχ. 4: Εγκάρσιοι οδηγοί προώθησης στα μόνιμα μεσόβαθρα και στην κλίνη

4.3 Προσωρινά μεσόβαθρα - Καλώδια ευστάθειας

Κάθε πύργος των προσωρινών μεσοβάθρων αποτελείται από ένα κάναβο 16 υποστρωμάτων από τετραγωνικές κοιλοδοκούς, σε απόσταση 2.00m. Η δικτύωση υλοποιείται με την προσθήκη οριζόντιων και διαγώνιων στοιχείων σε αποστάσεις 2.00m τα οποία αποτελούνται επίσης από τετραγωνικές κοιλοδοκούς. Στην κεφαλή κάθε πύργου αλλά και σε ενδιάμεσες στάθμες ανά 12.00m καθ' ύψος τοποθετούνται οριζόντια διαφράγματα που συνδέουν άκαμπτα τους δύο πύργους, κάθε προσωρινού μεσοβάθρου, μεταξύ τους. Για την ασφαλή μεταφορά των οριζόντιων φορτίων αλλά και την ενίσχυση των διαφραγμάτων τοποθετούνται διαγώνιοι σύνδεσμοι που αποτελούνται από ράβδους (RODS) Ø26.5mm. Στην κεφαλή των προσωρινών μεσοβάθρων τοποθετούνται τα καλώδια ευστάθειας 19T15 με σκοπό την ανάληψη των οριζόντιων φορτίων τριβής κατά την προώθηση του φορέα. Τα καλώδια ευστάθειας συνδέουν τις κεφαλές των μόνιμων και προσωρινών βάθρων ώστε να περιοριστούν οι εντάσεις και οι μετακινήσεις σε αυτά. Η

εντακτική και παραμορφωσιακή κατάσταση βάθρων και καλωδίων καταγράφεται συνεχώς κατά τη διαδικασία προώθησης και ελέγχεται η σύμπτωση των καταγραφών με τις εκτιμηθείσες κατά τη μελέτη τιμές.



Σχ. 5: Καλώδια ευστάθειας στις κεφαλές των βάθρων

4.4 Ανέγερση τόξων - Αναρτήρες

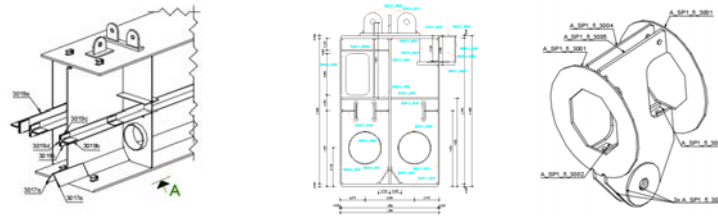
Η ανέγερση των τόξων γίνεται με χρήση γερανών οι οποίοι τοποθετούν τα τμήματα των τόξων επί των προσωρινών ικριωμάτων που έχουν στηθεί πάνω στο κατάστρωμα. Η νταλικά μεταφέρει το τμήμα του υπό ανέγερση τόξου. Στη θέση που πρόκειται να γίνει η ανέγερση, γίνεται η εναπόθεση του κομματιού στο κατάστρωμα. Η νταλικά επιστρέφει με όπισθεν για να μεταφέρει το αντίστοιχο απέναντι τμήμα του τόξου και το εναποθέτει επίσης στο κατάστρωμα. Ακολουθεί η ανύψωση εναλλάξ των δύο τμημάτων του τόξου από τους γερανούς, η τοποθέτησή τους στα ικριώματα και η τελική χωροθέτησή τους. Στη συνέχεια, η νταλικά μεταφέρει το επόμενο τμήμα του υπό ανέγερση τόξου και ακολουθεί η διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω μέχρι την ολοκλήρωση της τοποθέτησης όλων των τμημάτων τόξου πάνω στα ικριώματα. Η συγκόλληση μεταξύ δύο διαδοχικών τμημάτων τόξου γίνεται μετά την τοποθέτηση του μεθεπόμενου τμήματος πάνω στα ικριώματα. Πριν την τοποθέτηση του νέου τμήματος, τα δύο προηγούμενα κομμάτια συνδέονται μεταξύ τους με οδηγούς. Μετά την ολοκλήρωση της ανέγερσης των τόξων, απομακρύνονται τα προσωρινά ικριώματα και ακολουθεί η κατά φάσεις τοποθέτηση και ένταση των αναρτήρων. Μετά από την τάνυση κάθε νέου αναρτήρα, γίνεται προσαρμογή των τανύσεων των ήδη τοποθετημένων αναρτήρων.

Για την υλοποίηση ευθύγραμμου καταστρώματος μετά το πέρας της κατασκευής του έργου, υπάρχουν δύο δυνατότητες. Η πρώτη περίπτωση είναι το crown jacking όπου με την επιβολή θλιπτικής δύναμης στη στέψη του τόξου επιτυγχάνεται παραμόρφωση του καταστρώματος η οποία μηδενίζεται μετά το πέρας της κατασκευής και η δεύτερη περίπτωση, που εφαρμόστηκε στη συγκεκριμένη γέφυρα, είναι η προπαραμόρφωση των τόξων με υπερύψωση. Με στόχο την ευθυγραμμία του καταστρώματος μετά την ολοκλήρωση του έργου, πραγματοποιείται η μελέτη προπαραμορφώσεων θεωρώντας την κατά φάσεις τοποθέτηση και προένταση των αναρτήρων.

4.5 Διατάξεις προσπέλασης στο εσωτερικό των διατομών

Στις μεταλλικές κατασκευές που υπόκεινται σε δυναμική φόρτιση είναι κρίσιμης σημασίας η δυνατότητα ελέγχου των συνδέσεων για τον εντοπισμό πιθανών φαινομένων κόπωσης, ώστε να ληφθούν εγκαίρως τα κατάλληλα μέτρα. Εκτός αυτού, η ορθή εκτέλεση και ο έλεγχος ποιότητας μετωπικών συγκολλήσεων πλήρους διείσδυσης, προϋποθέτει την προσπέλαση και στις δύο πλευρές της συγκολλούμενης επιφάνειας. Για τους παραπάνω

λόγους, αποφασίστηκε η διαμόρφωση μόνιμων οδών προσπέλασης στο εσωτερικό των ελκυστήρων και των τόξων με την πρόβλεψη οπών με ενισχυτικούς δακτυλίους στα διαφραγματικά στοιχεία.

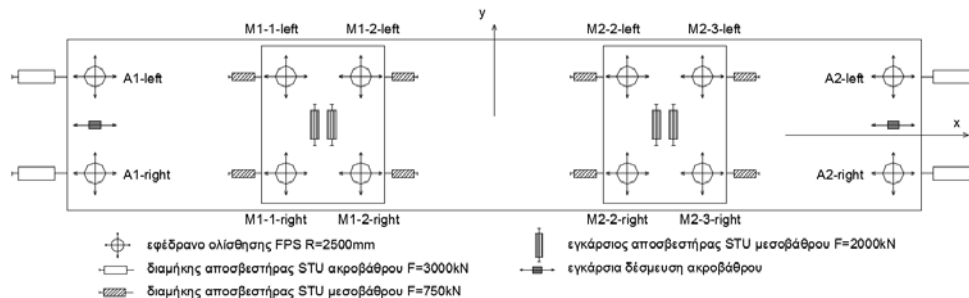


Σχ. 6: Κατασκευαστικά σχέδια με τη δημιουργία οπών στα stiffener

5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

Σύμφωνα με τη Γεωλογική Μελέτη, το τεχνικό τέμνεται από πιθανά ενεργά ρήματα που σχετίζονται με τη σεισμική διάρρηξη της Εκκάρας. Η μέγιστη αναμενόμενη τεκτονική μετατόπιση στη θέση του τεχνικού είναι της τάξης των 20-30cm κατά την κατακόρυφη διεύθυνση και 10-15cm κατά την οριζόντια διεύθυνση. Η σεισμική επιτάχυνση σχεδιασμού ανέρχεται σε 0.39g, με πιθανότητα μη υπέρβασης 90% σε χρονικό διάστημα 100 ετών. Για τη μείωση των σεισμικών φορτίων και μετακινήσεων στα δομικά στοιχεία της γέφυρας, κρίθηκε απαραίτητη η εφαρμογή συστήματος σεισμικής μόνωσης.

Η απόσβεση της σεισμικής ενέργειας επιτυγχάνεται μέσω των εφεδράνων εκκρεμούς τριβής FPS (friction pendulum system) και των υδραυλικών αποσβεστήρων STU (shock transmission unit) που συνδέουν την ανωδομή με τα βάθρα και έχουν μη γραμμική συμπεριφορά. Η μείωση της σεισμικής απόκρισης που επιτυγχάνεται με τους μονωτήρες οφείλεται στην αύξηση της ιδιοπεριόδου και της απόσβεσης της κατασκευής.



Σχ. 7: Συσκευές σεισμικής μόνωσης τεχνικού

Ο έλεγχος των μονωτήρων πραγματοποιήθηκε με εφαρμογή μη γραμμικών αναλύσεων χρονοϊστορίας (inelastic time history analyses) στο σύστημα της γέφυρας. Πραγματοποιήθηκαν ανελαστικές αναλύσεις χρονοϊστορίας (inelastic time history) για 7 ζεύγη καταγραφών και τα αποτελέσματα μετακινήσεων και εντατικών μεγεθών προέκυψαν από το μέσο όρο των αντίστοιχων τιμών κάθε ανάλυσης. Οι φυσικές καταγραφές λήφθηκαν από τη βάση δεδομένων PEER Ground Motion Database (University of California, Berkeley) και έγινε η διαδικασία αναγωγής τους ώστε να είναι

συμβατά με το ελαστικό φάσμα του ΕΑΚ για σεισμική επιτάχυνση 0.39g (ημισυνθετικά επιταχυνσιογραφήματα).

Από την ιδιομορφική ανάλυση του συστήματος για τις Κατώτερες Τιμές Παραμέτρων Σχεδιασμού η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος προκύπτει $T_1=2.51\text{sec}$ κατά τη διαμήκη διεύθυνση ενώ κατά την εγκάρσια διεύθυνση είναι $T_2=2.36\text{sec}$. Οι μέγιστες μετακινήσεις των συσκευών μόνωσης προέκυψαν από τη σεισμική μετάθεση μετά από τεκτονική μετακίνηση ($d_E+d_{\text{τεκτ.}}$). Στα ακρόβαθρα η μέγιστη μετακίνηση κατά τη διαμήκη διεύθυνση είναι $\pm 316\text{mm}$ ενώ στα μεσόβαθρα είναι $\pm 260\text{mm}$.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η κατασκευή ενός τεχνικού τόσο μεγάλης κλίμακας όπως η σιδηροδρομική γέφυρα ΣΓ26 αποτελεί πρόκληση για το μηχανικό τόσο σε μελετητικό όσο και σε κατασκευαστικό επίπεδο. Η αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν κατά την υλοποίηση του έργου απαιτεί συνεχή ενασχόληση και προσαρμογή αποφάσεων στις πραγματικά εξελισσόμενες καταστάσεις ώστε να κυλάει ομαλά η λειτουργία του εργοταξίου. Για την επιλογή της καταλληλότερης λύσης, καθοριστικοί παράγοντες είναι το κόστος, η χρονική διάρκεια που απαιτείται και οι διαθέσιμες δυνατότητες παραγωγής.

7. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΡΓΟΥ

Η μελέτη εφαρμογής και η μελετητική υποστήριξη κατά την κατασκευή του τεχνικού εκπονήθηκε από την “Ι. ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Α.Ε.”. Ο ΚτΕ είναι η ΕΡΓΟΣΕ Α.Ε. και σύμβουλος του ΚτΕ είναι ο Σ. Σταθόπουλος, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός. Η κατασκευή πραγματοποιείται από την Κ/Ε ΤΙΘΟΡΕΑ-ΔΟΜΟΚΟΣ: Α.Δ. 635 (ΑΚΤΩΡ, J&P ΑΒΑΞ, ΤΕΡΝΑ Α.Ε.) υπό τη διεύθυνση του κυρίου Α. Χρυσίνα Π.Μ.. Τη διοίκηση του έργου άσκησε η Διεύθυνση έργων, τμήμα ΙΙΙ της ΕΡΓΟΣΕ Α.Ε. με τους κ.κ. Κ. Βανετσανάκο Διευθυντή Π.Μ., Ε. Γεωργίου Π.Μ. και Κ. Μακαρίτη Π.Μ. Από την πλευρά των συγγραφέων εκφράζονται οι θερμότερες ευχαριστίες προς όλους τους συντελεστές του έργου.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Ευρωκώδικας 1: Δράσεις σε δομήματα
- [2] Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα
- [3] Ευρωκώδικας 3: Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα
- [4] Ευρωκώδικας 4: Σχεδιασμός σύμμικτων κατασκευών από χάλυβα και σκυρόδεμα
- [5] Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών
- [6] Οδηγίες για μελέτη γεφυρών με σεισμική μόνωση
- [7] Din-Fachbericht 101: Δράσεις σε γέφυρες
- [8] Din-Fachbericht 102: Γέφυρες από σκυρόδεμα
- [9] Αναστασόπουλος Ι., Γκαζέτας Γ., Μάλιος Ι. “Μεγάλη Σιδηροδρομική Γέφυρα Δομοκού (ΣΓ26): Σχεδιασμός έναντι Σεισμικής Διάρρηξης”, 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής & Τεχνικής Σεισμολογίας, Άρθρο 1956, 2008

DETAILED DESIGN OF THE RAILWAY BRIDGE SG26

Eleftheria Goutzika

Structural Engineer MSc

I. MAVRAKIS AND PARTNERS S.A. STRUCTURAL DESIGN OFFICE

Thessaloniki, Greece

info@mavrakis-sa.gr

Georgios Mavrakis

Structural Engineer MSc, DIC

I. MAVRAKIS AND PARTNERS S.A. STRUCTURAL DESIGN OFFICE

Thessaloniki, Greece

info@mavrakis-sa.gr

Ioannis Mavrakis

Structural Engineer

I. MAVRAKIS AND PARTNERS S.A. STRUCTURAL DESIGN OFFICE

Thessaloniki, Greece

info@mavrakis-sa.gr

SUMMARY

Railway bridge SG26 is part of the new two-way high speed railway line connecting Tithorea-Domokos. The total length of the bridge is 404.8m consisting of three simply supported tied arches (126.85+151.10+126.85) with a width of 18.025m. The deck consists of two steel box girders, connected with transverse I-beams, while the three arches comprise a steel circular hollow section. The concrete section of the piers is rectangular hollow with varying width. The deep valley below the bridge made incremental launching a favorable construction method. The initial design of the structure was carried out by "MALIOS S.A. DESIGN OFFICE AND INTECSA-INARSA SA.". "I. MAVRAKIS & PARTNERS S.A. STRUCTURAL DESIGN OFFICE" carried out the detailed design and construction engineering, including the design of the temporary steel piers, the incremental launching procedure, the precamber design of the arches, the prestressing sequence of the hangers, the seismic isolation design and the shop drawings of the whole structure.