

ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ ΣΤΗΝ ΑΛΒΑΝΙΑ

Σάββας Βλάχος

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, DIC
ΔΟΜΗ Α.Ε., Αθήνα, Ελλάδα
e-mail: s.vlachos@domi-ae.gr

Πάυλος Θανόπουλος

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, DIC
ΔΟΜΗ Α.Ε., Αθήνα, Ελλάδα
e-mail: p.thanopoulos@domi-ae.gr

Ιωάννης Σπυρόπουλος

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
ΔΟΜΗ Α.Ε., Αθήνα, Ελλάδα
e-mail: i.spyropoulos@domi-ae.gr

Δημήτρης Φάρρος

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc
ΔΟΜΗ Α.Ε., Αθήνα, Ελλάδα
e-mail: d.farros@domi-ae.gr

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

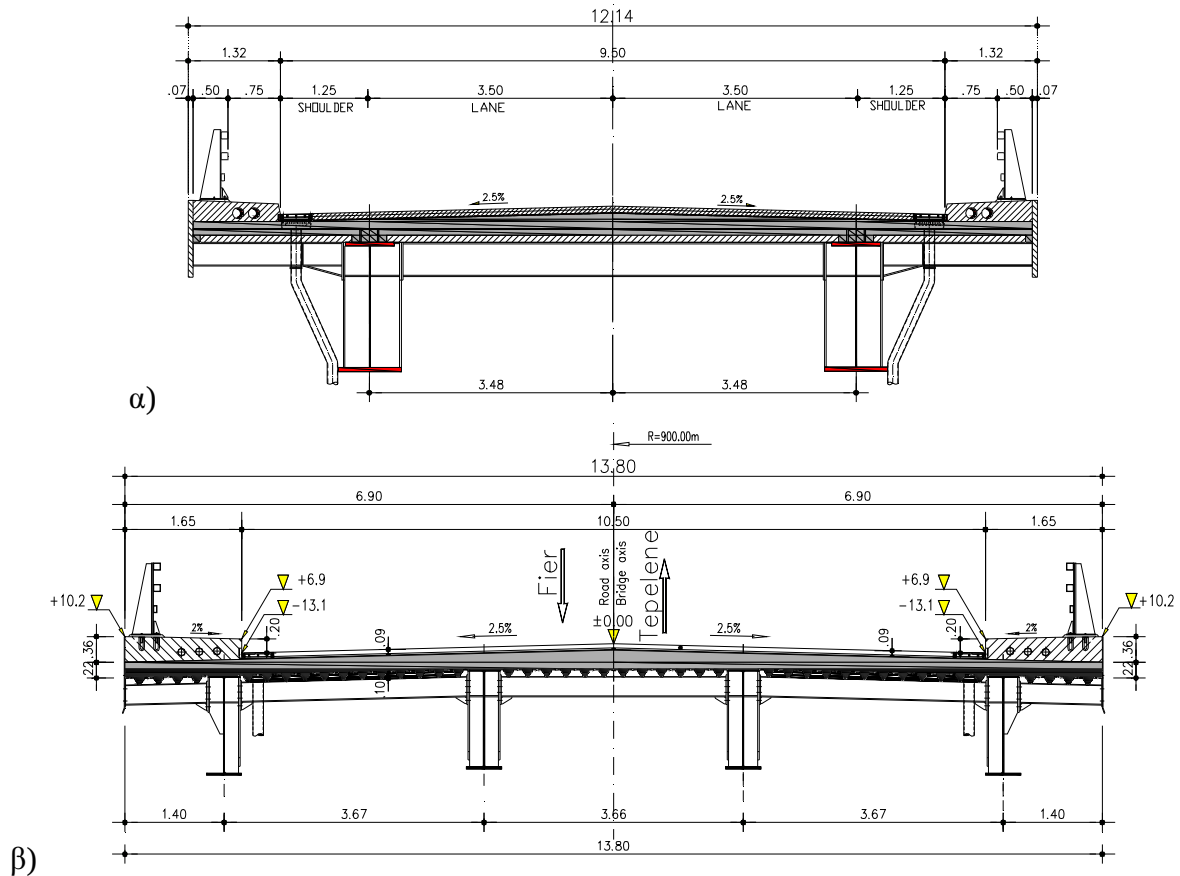
Παρουσιάζονται έξι σύμμικτες οδικές γέφυρες, οι οποίες μελετήθηκαν από τη μελετητική εταιρεία ΔΟΜΗ Α.Ε. και κατασκευάστηκαν από την ΑΕΓΕΚ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ Α.Ε. στη Ν. Αλβανία. Το κατάστρωμα των γεφυρών αποτελείται από χαλύβδινες δοκούς συνδεόμενες μέσω διατμητικών ήλων με την πλάκα κυκλοφορίας, η οποία σκυροδετείται είτε επί χαλύβδινης τραπεζοειδούς λαμαρίνας, είτε επί προπλακών.

Οι γέφυρες θεμελιώνονται επί πασσάλων και παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία όσον αφορά στον αριθμό και το μήκος των ανοιγμάτων, τη λοξότητα, τον αριθμό των κύριων δοκών κλπ. Οι διαδοκίδες των αξόνων έδρασης είναι είτε χαλύβδινες, είτε από οπλισμένο σκυρόδεμα. Σε συνεχείς φορείς χρησιμοποιούνται διαδοκίδες οπλισμένου σκυροδέματος, οι οποίες εδράζονται στα μόνιμα εφέδρανα και σκυροδετούνται μαζί με την πλάκα στην περιοχή της στήριξης· αποκαθιστούν, μέσω διατμητικών ήλων και οπλισμών, τη συνέχεια των δοκών οι οποίες μέχρι εκείνη τη στιγμή λειτουργούν ως αμφιέριστες επί προσωρινών στηρίξεων. Παρουσιάζονται οι δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα της μεθόδου.

Αναδεικνύονται τα πλεονεκτήματα των σύμμικτων γεφυρών και γίνονται συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων και μεθόδων κατασκευής, ενώ ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στη σύγκριση με αντίστοιχες λύσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι εξεταζόμενες σύμμικτες γέφυρες κατασκευάστηκαν στη Ν. Αλβανία μεταξύ 2009 και 2011, στο οδικό δίκτυο από τα Ελληνο-αλβανικά σύνορα μέχρι τους Αγίους Σαράντα και στον άξονα Dames-Terelene. Τυπικές διατομές φαίνονται στο Σχ. 1.



Σχ. 1: Τυπικές διατομές σύμμικτων γεφυρών: (α) Γ3, (β) Γ5

Χωρίζονται σε 3 βασικές κατηγορίες (ιδέ και Πίν. 1):

- Αμφιέριστοι φορείς με 4 ή περισσότερες κύριες δοκούς, εδραζόμενες σε ελαστομεταλλικά εφέδρανα. Οι ακραίες διαδοκίδες (πάνω από τον άξονα έδρασης στα ακρόβαθρα) είναι χαλύβδινες, συγκολλητής διατομής (γέφυρες Γ1 και Γ2).
- Αμφιέριστοι φορείς με 2 κύριες δοκούς, εδραζόμενες σε ελαστομεταλλικά εφέδρανα. Οι ακραίες διαδοκίδες αποτελούνται από οπλισμένο σκυρόδεμα, και εγκιβωτίζουν τους κορμούς των κύριων δοκών (γέφυρες Γ3 και Γ4).
- Συνεχείς φορείς πολλαπλών ανοιγμάτων με 4 κύριες δοκούς και κύριες διαδοκίδες (πάνω από τον άξονα έδρασης στα μεσόβαθρα και τα ακρόβαθρα) από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι χαλυβδοδοκοί αρχικά εδράζονται επί προσωρινών στηρίξεων και δρουν ως αμφιέριστες· στη συνέχεια σκυροδετείται η πλάκα κυκλοφορίας και οι κύριες διαδοκίδες, οι οποίες εδράζονται επί των μόνιμων στηρίξεων (ελαστομεταλλικά εφέδρανα) και αποκαθιστούν τη συνέχεια του φορέα, μέσω διατμητικών ήλων και οπλισμών (γέφυρες Γ5 και Γ6).

Η τελευταία περίπτωση αποτελεί μια πρωτότυπη μέθοδο με περιορισμένες εφαρμογές διεθνώς και πολλά πλεονεκτήματα, η οποία παρουσιάζεται εκτενώς στη συνέχεια.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΦΥΡΩΝ

Τα βασικά γεωμετρικά δεδομένα και γενικά χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων γεφυρών παρουσιάζονται στον Πίν. 1. Οι γέφυρες βρίσκονται στις ακόλουθες θέσεις:

- i) Γ1: Οδικός άξονας Konispoli – Saranda
- ii) Γ2: Οδικός άξονας Konispoli – Saranda
- iii) Γ3: Οδικός άξονας Konispoli – Saranda
- iv) Γ4: Cukes, Butrint Canal – Saranda
- v) Γ5: Οδικός άξονας Dames – Tepelene
- vi) Γ6: Οδικός άξονας Dames – Tepelene

	Γ1	Γ2	Γ3	Γ4	Γ5	Γ6	
Αρ. Ανοιγμ.	1	1	1	1	3	4	[-]
Μήκος ανοιγμ.	33,63	33,00	34,80	28,50	2×24,00 1×25,00	2×32,90 2×33,60	[m]
Λοξότητα	71	90	90	74	90	90	[°]
Συνολ. πλάτος	18,64	12,14	12,14	13,34	13,80	12,80	[m]
Κυκλ. πλάτος	16,00	9,50	9,50	9,00	10,50	9,50	[m]
Αρ. ΚΔ	7	4	2	2	4	4	[-]
Απόστ. ΚΔ	3,00	3,28	6,96	7,50	3,67	3,33	[m]
Ύψος ΚΔ	1650	1650	1850	1750	1400	1650	[mm]
Απόστ. Διαδ.	5,60	2,75	2,90	2,75	2,70	2,90	[m]
Διατομή Διαδ.	HEA500 (μεταλ.)	HEA300 (σύμ.)	HEA500 (σύμ.)	HEA500 (σύμ.)	HEA300 (σύμ.)	HEA300 (σύμ.)	
Ακραία Διαδ.	Μεταλ.	Μεταλ.	Από ΟΣ διακοπτ.	Από ΟΣ διακοπτ.	Από ΟΣ συνεχή	Από ΟΣ συνεχή	
Σκυροδέτηση	χαλυβδ.	χαλυβδ.	πρόπλ.	πρόπλ.	χαλυβδ.	χαλυβδ.	

Πίν. 1: Βασικά γεωμετρικά δεδομένα και γενικά χαρακτηριστικά γεφυρών

Οι κύριες δοκοί είναι συγκολλητές σχήματος I, συνδεδεμένες μεταξύ τους κοχλιωτά με τις διαδοκίδες (συνήθως πρότυπης διατομής) για την ευκολότερη συναρμολόγηση επί τόπου του έργου. Για κατασκευαστικούς λόγους, οι κύριες δοκοί μπορεί να έχουν σύνδεση αποκατάστασης της συνέχειάς τους, ανάλογα με το μήκος τους και την προσβασιμότητα του εργοταξίου. Γενικά, οι κοχλιωτές συνδέσεις αποκατάστασης μειώθηκαν στο ελάχιστο, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες μεταφοράς και τοποθέτησης του κάθε εργοταξίου. Όλες οι συνδέσεις πραγματοποιούνται με προεντεταμένους κοχλίες υψηλής αντοχής, ενώ όλες οι συγκολλήσεις πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο.

Οι διαδοκίδες είναι στις περισσότερες περιπτώσεις σύμμικτες και φέρουν τα φορτία της σκυροδέτησης, γεγονός που μειώνει τον αριθμό των κύριων δοκών και οδηγεί σε οικονομικότερες λύσεις. Η Γ1 είναι η μοναδική γέφυρα από τις έξι, στην οποία οι τυπικές διαδοκίδες τοποθετούνται στο μέσο του ύψους της κύριας δοκού και, επομένως, δεν δρουν σύμμικτα με την πλάκα κυκλοφορίας. Σε αυτή την περίπτωση, τα χαλυβδόφυλλα εδράζονται στις κύριες δοκούς.

Οι ακραίες διαδοκίδες, εφόσον είναι μεταλλικές, είναι μεγάλης δυσκαμψίας, αντίστοιχης με αυτή των κύριων δοκών.

Η πλάκα κυκλοφορίας σκυροδετείται είτε επί χαλυβδοφύλλων είτε επί προκατασκευασμένων πλακών. Στη δεύτερη περίπτωση, οι πρόπλακες συνδέονται με την έγχυτη πλάκα μέσω συνδετήρων, έτσι ώστε να συμμετέχουν στην κάμψη κατά τη μία διεύθυνση.

Για την εξασφάλιση της σύμμικτης λειτουργίας μεταξύ πλάκας κυκλοφορίας και χαλυβδοδοκών, χρησιμοποιούνται διατμητικοί ήλοι κεφαλής στο άνω πέλμα των δοκών. Αντιστοιχώς, διατμητικοί ήλοι τοποθετούνται σε κάθε επιφάνεια που επιθυμείται να αναπτυχθεί συνεργασία χάλυβα – σκυροδέματος, όπως το μέτωπο των μεταλλικών δοκών στους συνεχείς φορείς, και το τμήμα του κορμού των κύριων δοκών που εγκιβωτίζεται από τις ακραίες διαδοκίδες ΟΣ στους αμφιέριστους φορείς.

Ο χάλυβας που χρησιμοποιείται είναι S355 ποικίλων υποκατηγοριών, ανάλογα με τη σημασία των μελών και τα γενικά χαρακτηριστικά του έργου.

Η θεμελίωση των γεφυρών γίνεται επί πασσάλων αιχμής, εδραζομένων στο βραχώδες υπόβαθρο της περιοχής, το οποίο εμφανίζεται σε μικρά σχετικά βάθη από την επιφάνεια του εδάφους.

4. ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Η στατική ανάλυση των γεφυρών έγινε με το πρόγραμμα SOFiSTiK, όπου το σύμμικτο κατάστρωμα προσομοιώνεται με γραμμικά στοιχεία για τις μεταλλικές δοκούς και επίπεδα πεπερασμένα στοιχεία για την πλάκα κυκλοφορίας. Τα στοιχεία αυτά ενώνονται μεταξύ τους κατάλληλα ώστε να προσομοιώνεται η σύμμικτη δράση μεταξύ χάλυβα και σκυροδέματος. Με αυτό τον τρόπο, δεν είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του συνεργαζόμενου πλάτους της σύμμικτης δοκού για τον υπολογισμό των τάσεων, ενώ προσομοιώνεται με ιδιαίτερη ευκολία η σύμμικτη δράση και στις δύο διευθύνσεις, εφόσον οι διαδοκίδες συνδέονται διατμητικά με την πλάκα σκυροδέματος.

Οι φορτίσεις και ο σχεδιασμός είναι σύμφωνα με το κανονιστικό πλαίσιο των Ευρωκωδίκων. Λόγω της φύσης των σύμμικτων κατασκευών, εφαρμόζεται πλήθος κανονισμών, ήτοι οι EN 1990, EN 1991, EN 1992, EN 1993, EN 1994 και EN 1998.

5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΕΦΥΡΩΝ

Τα μεταλλικά στοιχεία των εξεταζόμενων γεφυρών κατασκευάστηκαν σε ελληνικά εργοστάσια σύμφωνα με όλες τις διεθνείς απαιτήσεις ποιότητας, και μεταφέρθηκαν στα διάφορα εργοτάξια όπου συναρμολογήθηκαν (από ελληνικό προσωπικό) με προεντεταμένους κοχλίες. Όλες οι απαραίτητες εργασίες πραγματοποιήθηκαν σε πλήρως ελεγχόμενο περιβάλλον και αυτοματοποιημένες γραμμές παραγωγής, αφήνοντας για το εργοτάξιο μόνο τις κοχλιωτές συνδέσεις.

Ενδεικτικές φάσεις της κατασκευής παρουσιάζονται στη Φωτ. 1.

6. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΥΝΕΧΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΜΕ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΑΔΟΚΙΔΕΣ ΟΣ

Οι γέφυρες Γ5 και Γ6 είναι συνεχείς πολλών ανοιγμάτων και κατασκευάζονται ως εξής:

- Οι κύριες δοκοί συνδέονται ανά δύο μέσω των διαδοκίδων και τοποθετούνται στη θέση τους επί προσωρινών στηρίξεων (αφαιρούμενοι μεταλλικοί στυλίσκοι). Στη συνέχεια τοποθετούνται και οι υπόλοιπες διαδοκίδες, εφόσον υπάρχουν.

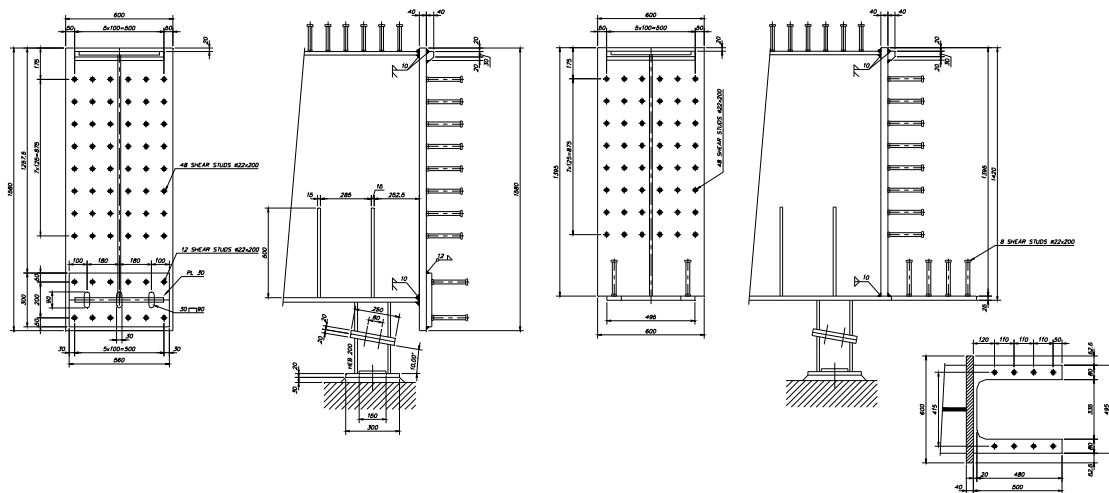


Φωτ. 1: Κατασκευή γεφυρών: (α) Γ2, (β) Γ4, (γ) Γ3

- Τοποθετούνται τα χαλυβδόφυλλα ή οι πρόπλακες πάνω στα οποία θα σκυροδετηθεί η πλάκα κυκλοφορίας. Διαμορφώνονται οι λοιποί ξυλότυποι και τοποθετούνται οι ράβδοι οπλισμού.
- Ακολουθούν οι φάσεις σκυροδέτησης της πλάκας κυκλοφορίας. Για τον περιορισμό της ρηγμάτωσης είναι επιθυμητό να σκυροδετούνται πρώτα τα ανοίγματα (περιοχές θετικών ροπών) και στη συνέχεια οι στηρίξεις (περιοχές αρνητικών ροπών), μαζί με τις κύριες διαδοκίδες ΟΣ.
- Μετά την σκλήρυνση των διαδοκίδων, αφαιρούνται οι προσωρινές στηρίξεις, και το στατικό σύστημα της γέφυρας παίρνει την τελική του μορφή.
- Στη συνέχεια πραγματοποιούνται όλες οι υπόλοιπες εργασίες (πεζοδρόμια, ασφαλτόστρωση κλπ.) επί συνεχούς φορέα και ολοκληρώνεται η κατασκευή της γέφυρας.

Ως κύριες διαδοκίδες ΟΣ, χαρακτηρίζονται οι διαδοκίδες που βρίσκονται στα μεσόβαθρα και τα ακρόβαθρα της γέφυρας και εδράζονται απευθείας στις μόνιμες στηρίξεις, οι οποίες είναι ελαστομεταλλικά εφέδρανα Τύπου 4. Πρόκειται για στοιχεία βαριά οπλισμένα, τα οποία εξασφαλίζουν τη συνέχεια του τελικού φορέα πάνω από τις στηρίξεις και επιτυγχάνουν σημαντική μείωση στην απαιτούμενη ποσότητα χάλυβα.

Οι μεταλλικές δοκοί συνδέονται με τις διαδοκίδες ΟΣ μέσω πλήθους σειρών διατμητικών ήλων επί μετωπικής πλάκας που θεωρείται πως παραλαμβάνουν το σύνολο της τέμνουσας δύναμης της σύμμικτης δοκού. Στις ενδιάμεσες διαδοκίδες η αρνητική ροπή παραλαμβάνεται μέσω θλίψης του σκυροδέματος στο ύψος του κάτω πέλματος, και εφελκυσμού των διαμήκων ράβδων οπλισμού της πλάκας καταστρώματος (πραγματοποιείται ρηγματωμένη ανάλυση). Στις ακραίες διαδοκίδες, η μικρή θετική ροπή (λόγω εκκεντρότητας) παραλαμβάνεται μέσω κατάλληλης λεπίδας αγκύρωσης του κάτω πέλματος. Η διαμόρφωση των μετώπων των κύριων δοκών φαίνεται στο Σχ. 2 και τη Φωτ. 2.



Σχ. 2: Λεπτομέρειες διαμόρφωσης μετώπων κύριας δοκού και προσωρινών στηρίξεων



Φωτ. 2: Μετωπική πλάκα δοκού στο στάδιο της παραγωγής

Τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου τύπου γεφυρών είναι σημαντικά:

- Επιτυγχάνεται μείωση του κόστους, αφού η διαδοκίδα ΟΣ (μικρού κόστους) αντικαθιστά μια αντίστοιχη από χάλυβα (μεγάλου κόστους), η οποία είναι ιδιαίτερα ισχυρή, λόγω της απαίτησης αντικατάστασης των εφεδράνων.
- Τα φορτία της σκυροδέτησης (ίδιο βάρος φορέα, πλάκας κυκλοφορίας) αναλαμβάνονται από τον αμφιέριστο φορέα, με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται το άνοιγμα και να αποφορτίζεται η στήριξη, σε σχέση με έναν κλασσικό συνεχή φορέα. Το φαινόμενο αυτό είναι ιδιαίτερα επιθυμητό, δεδομένου ότι στην περιοχή της στήριξης του κλασσικού φορέα, όπου το θλιβόμενο πέλμα δεν εξασφαλίζεται πλευρικά σε όλο το μήκος του, αναπτύσσονται συνήθως πολύ υψηλές αρνητικές ροπές. Επιπλέον, η αύξηση των θετικών ροπών στο άνοιγμα αντιμετωπίζεται ευκολότερα, αφού υπάρχει πλήρης εκμετάλλευση της σύμμικτης διατομής και το θλιβόμενο πέλμα δεσμεύεται από την πλάκα κυκλοφορίας. Κατά συνέπεια, επιτυγχάνεται σημαντική ελάφρυνση των χαλυβοδοκών σε σχέση με την κλασσική λύση.

- Δεδομένου του διαχωρισμού του φορέα σε επιμέρους τμήματα, είναι ευκολότερη η προσαρμογή του φορέα στις απαιτήσεις της οδοποιίας, όπου μπορεί ο άξονας του έργου να είναι καμπύλος τόσο σε όψη όσο και σε κάτοψη. Επίσης, με την κατάλληλη διαμόρφωση των διαδοκίδων ΟΣ, μπορούν τα μεταλλικά τμήματα να είναι παρόμοια, ώστε να διευκολύνουν τη διαδικασία της παραγωγής στο εργοστάσιο, το οποίο συνεπάγεται και μείωση του κόστους. Για παράδειγμα, η γέφυρα Γ5 είναι καμπύλη σε κάτοψη. Διαμορφώνοντας τις διαδοκίδες ΟΣ με σφηνοειδή μορφή, προκύπτουν ορθογώνιες επιφάνειες που καλούνται να καλύψουν οι μεταλλικοί φορείς, απλοποιώντας έτσι την κατασκευή σε σχέση με έναν συνεχή μεταλλικό φορέα.

7. ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι εξεταζόμενες γέφυρες αποτελούν τυπικές λύσεις για τα ανοίγματα 25,00 – 35,00 m, παρουσιάζοντας κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα, που τις καθιστούν ιδιαίτερα ανταγωνιστικές σε σχέση με αντίστοιχες γέφυρες από οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα.

Οι μεταλλικές γέφυρες έχουν δυνατότητα κάλυψης μεγαλύτερων ανοιγμάτων, με αποτέλεσμα την απλοποίηση της κατασκευής, η οποία μπορεί να αντισταθμίσει το αυξημένο κόστος του μεταλλικού φορέα. Για παράδειγμα, στην αρχική μελέτη της γέφυρας Γ1 προβλέπονταν προκατασκευασμένες δοκοί ΟΣ σε δύο ανοίγματα μήκους 18,00 m συνδεδεμένες μεταξύ τους με πλάκα συνέχειας. Αντικαθιστώντας με αμφιέριστες μεταλλικές δοκούς θεωρητικού ανοίγματος 33,63 m, καταργήθηκε το μεσόβαθρο και όλες οι εργασίες εντός της κοίτης του ποταμού, μειώθηκαν τα εφέδρανα στο μισό και, τελικά, προέκυψε μια πιο οικονομική λύση, η οποία κατασκευάστηκε σε πολύ μικρότερο χρονικό διάστημα. Παρόμοιες βελτιώσεις εφαρμόστηκαν σε όλες τις εξεταζόμενες γέφυρες.

Λόγω της φύσης των μεταλλικών γεφυρών επιτυγχάνεται σημαντική επιτάχυνση της κατασκευής, με μεγάλο μέρος των εργασιών να πραγματοποιείται στον ελεγχόμενο χώρο του εργοστασίου. Επίσης απλοποιούνται οι επιτόπου εργασίες, αφού με την διάστρωση των χαλυβδόφυλλων ή των προπλακών, η οποία γίνεται ιδιαίτερα εύκολα και γρήγορα, υλοποιείται άμεσα μια επιφάνεια εργασίας για την τοποθέτηση των οπλισμών.

8. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΡΓΟΥ

Για την υλοποίηση των έργων συνεργάστηκαν υπό τη διεύθυνση του επί κεφαλής του Αναδόχου κ. Παν. Ρεμπή οι παρακάτω:

Μελέτη : ΔΟΜΗ Α.Ε.

Επίβλεψη : TECNIC-TECHNITAL-STRETTO DI MESSINA / ΕΓΝΑΤΙΑ Α.Ε.

Διοίκηση : ALBANIAN MINISTRY OF PUBLIC WORKS, TRANSPORT AND TELECOMMUNICATION – G.R.D.

Ανάδοχος : ΑΕΓΕΚ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ Α.Ε.

Χαλυβδοκατασκευή : ΛΙΑΡΟΜΑΤΗΣ Α.Ε. / ΕΜΕΚ Α.Ε.

Σε όλους τους συντελεστές των έργων εκφράζονται από πλευράς των συγγραφέων θερμές ευχαριστίες· ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται προς τη Διοίκηση των έργων και τους επί κεφαλής των ομάδων επίβλεψης για την εξαιρετική, από κάθε πλευρά, συνεργασία τους.

COMPOSITE BRIDGES IN ALBANIA

Savvas Vlachos

Civil Engineer NTUA, MSc, DIC
DOMI S.A., Athens, Greece
e-mail: s.vlachos@domi-ae.gr

Pavlos Thanopoulos

Dr Civil Engineer NTUA, MSc, DIC
DOMI S.A., Athens, Greece
e-mail: p.thanopoulos@domi-ae.gr

Ioannis Spyropoulos

Dr Civil Engineer NTUA
DOMI S.A., Athens, Greece
e-mail: i.spyropoulos@domi-ae.gr

Dimitris Farros

Civil Engineer NTUA, MSc
DOMI S.A., Athens, Greece
e-mail: d.farros@domi-ae.gr

SUMMARY

Six composite road bridges are presented, which were designed by DOMI S.A. consulting firm and constructed by AEGEK CONSTRUCTION S.A. in S. Albania. The deck consists of steel beams connected through headed shear studs with the concrete slab, which is poured either on trapezoidal steel sheeting or prefabricated slabs.

The bridges are supported on piles and have variable characteristics, such as span length, skew angle, the number of the main beams etc. The support cross-girders are either steel or reinforced concrete cross-sections. In case of continuous bridges, reinforced concrete cross-girders are used. They are supported on the permanent elastomeric bearings and are concreted together with the deck slab of the support region, thus establishing the continuity of the beams through shear studs and reinforcing bars. Until that point, the main beams act as simply supported on temporary supports. The advantages and potential of the method are presented.

The advantages of the composite bridges are pointed out, and the main types and methods of construction are compared. Special attention is being paid to the comparison with the corresponding solutions of reinforced concrete structures.