



«Καλωδιωτές Γέφυρες» - 40 χρόνια διεθνούς εμπειρίας

Holger Svensson



Παρουσίαση βιβλίου Σ. Σταθόπουλος

Η ανάπτυξη των καλωδιωτών γεφυρών άρχισε ουσιαστικά μετά τον 2ο Π.Π. στην Γερμανία· οι γερμανοί μηχανικοί, με επικεφαλής τον καθ. F. Leonhardt, ειδικεύθηκαν βαθύτατα στον τομέα αυτό, η ραγδαία εξέλιξη του οποίου πιστοποιείται τόσο από τον αριθμό των γεφυρών όσο και το μέγιστο άνοιγμά τους· ενώ περί το 1986 καταγράφονται παγκοσμίως περί τις 150 καλωδιωτές γέφυρες, ο αριθμός τους το 2012 υπερβαίνει τις 1000. Το 1975 το μέγιστο άνοιγμα ανερχόταν σε 404 m (St. Nazaire pont), το 1995 έφθασε τα 856 m (Pont de Normandie) και το 2012 τα 1104 m (Russki Bridge). Η τεχνολογική εξέλιξη και η έντονη βιομηχανοποίηση των αναρτήρων, των υλικών, των μεθόδων ανέγερσης αλλά και των μεθόδων ανάλυσης, επέβαλε την καλωδιωτή γέφυρα ως αποκλειστικό τύπο εφαρμογής στον χώρο μεταξύ των προβολοδομούμενων και των κλασικών κρεμαστών γεφυρών· το όριο μεταξύ των τελευταίων και των καλωδιωτών μετατίθεται συνεχώς προς τα πάνω.

Ο καθ. H. Svensson ανήκει στη γενιά των πολύ προικισμένων γερμανών μηχανικών, οι οποίοι ξεναέκτισαν σε λίγα χρόνια τη χώρα τους, μετά την ολοσχερή καταστροφή της στον 2ο Π.Π. και παράλληλα αξιοποίησαν τις εξαιρετικές γνώσεις και τη μεγάλη εμπειρία τους σε πρωτοποριακά έργα στο εξωτερικό. Ακολουθώντας τη γερμανική παράδοση συνδύασε τη θεωρία και την πράξη· μαθήτευσε κοντά στον μεγάλο Δάσκαλο και Μηχανικό καθ. F. Leonhardt και ανδρώθηκε στο γραφείο LAP, όπου έφθασε στη θέση του εκτελεστικού διευθυντή και προέδρου του Δ.Σ., από την οποία συνταξιοδοτήθηκε το 2009. Ειδικεύθηκε στον τομέα των καλωδιωτών γεφυρών, στον οποίο θεωρείται πρωτοπόρος, έχοντας σχεδιάσει και επιβλέψει μεγάλο αριθμό σημαντικών έργων.

Μετά την αποχώρησή του από το ενεργό επάγγελμα κλήθηκε να προσφέρει τις γνώσεις του στο Πανεπιστήμιο της Δρέσδης, όπου διδάσκει ως καθηγητής τις καλωδιωτές γέφυρες. Έχει πάνω από 100 δημοσιεύσεις και 180 παρουσιάσεις στον τομέα αυτό, έχει τιμηθεί με σημαντικές διακρίσεις και υπήρξε μέλος πολλών οργανισμών.

Στο βιβλίο του «Καλωδιωτές Γέφυρες» καταθέτει σήμερα την πλέον των 40 ετών διεθνή εμπειρία του στον τομέα αυτό.

Το βιβλίο, στην αγγλική πλέον έκδοσή του, περιλαμβάνει 6 μέρη στα οποία διαλαμβάνονται με εξαιρετική μεθοδικότητα όλα τα θέματα, τα οποία θα ενδιέφεραν ένα θεωρητικό επιστήμονα, ένα ειδικευμένο μελετητή αλλά και ένα σπουδαστή· η απόλυτη γνώση του αντικειμένου επιτρέπει στον καθ. H. Svensson να παρουσιάσει την ουσία των θεμάτων με εξαιρετική πληρότητα αλλά και λιτότητα. Η ευρύτατη χρήση γενικών και λεπτομερειακών φωτογραφιών και σχεδίων ζωντανεύει το κείμενο και διευκολύνει τα μέγιστα στην κατανόησή του.

Μια επιπλέον σημαντική καινοτομία του βιβλίου είναι η παρουσίαση με φωτογραφίες και συνοπτικό βιογραφικό υλικό όλων των μεγάλων μηχανικών που συνετέλεσαν στην ανάπτυξη των καλωδιωτών γεφυρών.

Το 1ο μέρος του βιβλίου (30 σελίδες A4, 134 σχήματα / φωτογραφίες) αποτελεί την εισαγωγή στα επόμενα. Είναι αφιερωμένο σε δύο ενότητες, δηλ. στα στοιχειώδη του σχεδιασμού και την αισθητική των γεφυρών, στην οποία ο συγγραφέας, επηρεασμένος από την σχολή Leonhardt, αποδίδει μεγάλη σημασία.

Παρουσιάζονται οι συνήθεις διατάξεις αναρτήρων, οι επικρατέστερες μορφές πυλώνων, οι τύποι των καταστρωμάτων (χαλύβδινα, από σκυρόδεμα, σύμμικτα, υβριδικά) και οι τύποι των αναρτήρων (γυμνά συρματόσχοινα κλειστού τύπου, παράλληλα σύρματα εντός προστατευτικού σωλήνα, παράλληλα συρματόσχοινα εντός προστατευτικού σωλήνα).

Στο κεφάλαιο της αισθητικής παρουσιάζονται και αναλύονται εκτενώς οι (10 κατά τον συγγραφέα) αρχές της αισθητικής των γεφυρών (μεταξύ των οποίων η ένταξη στο περιβάλλον, ο χρωματισμός και ο φωτισμός). Η παρουσίαση συνοδεύεται από πληθώρα φωτογραφιών εντυπωσιακών γεφυρών, οι οποίες διευκολύνουν σημαντικά την κατανόηση του κειμένου.

Το 2ο μέρος του βιβλίου (94 σελίδες A4, 228 σχήματα / φωτογραφίες) και συγκεκριμένα το 1ο κεφάλαιο εστιάζεται στην εξέλιξη των καλωδιωτών γεφυρών, αρχής γενομένης τον 17ο αιώνα (σχέδια του Κροάτη μηχανικού Faustus Varantius για μία κρεμαστή / καλωδιωτή γέφυρα, 1617) μέχρι και το 2012. Ο συγγραφέας καταγράφει όλες τις προσπάθειες κατασκευής καλωδιωτών γεφυρών κατά τον 18ο, 19ο και το πρώτο μισό του 20ου αιώνα, περιλαμβανομένων και των γεφυρών, οι οποίες απέτυχαν ή και κατέρρευσαν. Μέσα από αυτή την καταγραφή παρακολουθεί συστηματικά την εξέλιξη της συγκεκριμένης τεχνικής, μέχρι και τον 2ο Π.Π. μετά τον οποίο αρχίζει η σύγχρονη εποχή των καλωδιωτών γεφυρών υπό την έμπνευση και καθοδήγηση κυρίως του F. Leonhardt. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδει στη δημοσίευση του F. Dischinger στο περιοδικό Bauingenieur, 1949, με θέμα «Κρεμαστές γέφυρες για πολύ βαριά φορτία», την οποία θεωρεί ως βάση για τη μετέπειτα εξέλιξη της τεχνικής αυτής.

Στο 2ο κεφάλαιο του 2ου μέρους παρουσιάζονται οι χαλύβδινες και υβριδικές καλωδιωτές γέφυρες, αρχής γενομένης από τις γέφυρες του Ρήνου, μέχρι τη γέφυρα Normandie (856 m / 1995), τη γέφυρα Tatara (890 m / 1999), τη γέφυρα Stonecutters (1018 m / 2009), τη γέφυρα Sutong (1088 m / 2008) και τη γέφυρα Russki (1104 m / 2012). Για όλες σχεδόν τις γέφυρες ο συγγραφέας παραθέτει στοιχεία σχεδιασμού, σχήματα, φωτογραφίες και προβάλλει τον επικεφαλής μηχανικό του έργου.

Στο 3ο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι γέφυρες με κατάστρωμα από σκυρόδεμα, από την πρώτη γέφυρα στην Donzière της Γαλλίας, με αναρτήρες από υψηλής αντοχής αυτοεντεινόμενες χαλυβδοράβδους (A. Caquot, 78 m, 1952) μέχρι τη 2η γέφυρα στη διώρυγα του Παναμά με κιβωτιοειδή διατομή καταστρώματος και ένα κεντρικό επίπεδο ανάρτησης. Ο συγγραφέας δίνει χαρακτηριστικά παραδείγματα των διαφόρων τύπων καταστρώματος και, γνωρίζοντας σε βάθος τις περιγραφόμενες γέφυρες, περιγράφει με ελάχιστα λόγια, φωτογραφίες και σχήματα αυτό το οποίο χρειάζεται ο σύγχρονος χρήστης του βιβλίου· σε μερικές γέφυρες αναφέρονται και οι βασικές αρχές του σχεδιασμού τους.

Ιδιαίτερα μνημονεύονται γέφυρες με αναρτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα και γέφυρες με πολύ λεπτή συμπαγή πλάκα ως κατάστρωμα, μεταξύ των οποίων και ο Εύριπος (για τον οποίο επισημαίνει ότι αποτελεί ακόμη το λεπτότερο κατάστρωμα παγκοσμίως).

Ένα επόμενο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο σε γέφυρες με σύμμικτο κατάστρωμα, με μεγάλη εφαρμογή στον τύπο αυτό των γεφυρών λόγω του μικρού νεκρού βάρους και της ευκολίας κατασκευής. Παρουσιάζονται και σχολιάζονται, μέσω υλοποιημένων παραδειγμάτων, όλοι οι τύποι των προκατασκευασμένων καταστρωμάτων, συνοδευόμενοι από χαρακτηριστικές λεπτομέρειες. Τέλος, το τελευταίο (5ο) κεφάλαιο του 2ου μέρους αφιερώνεται σε γέφυρες πολλαπλών ανοιγμάτων (μεταξύ αυτών και η γέφυρα Ρίου – Αντιρρίου),

αρχής γενομένης από την πρωτοποριακή γέφυρα Maracaibo μέχρι τις πλέον πρόσφατες (γέφυρα Millau, 6 x 342 m, 2004 / 2η γέφυρα Orinoco, 2 x 300 m, 2006).

Το 3ο μέρος του βιβλίου (46 σελίδες A4, 166 σχήματα / φωτογραφίες) είναι αφιερωμένο στους αναρτήρες, το κατ' εξοχή συνιστών στοιχείο των καλωδιωτών γεφυρών και το πλέον ευαίσθητο. Ο συγγραφέας καταθέτει στην ενότητα αυτή την πολύ μεγάλη θεωρητική και κατασκευαστική του εμπειρία, η οποία είναι πρόδηλη κυρίως στις λεπτομέρειες.

Στα πρώτα κεφάλαια, αναπτύσσεται η τεχνολογία των αναρτήρων (γυμνά συρματόσχοινα κλειστού τύπου, παράλληλα σύρματα εντός σωλήνα, παράλληλα συρματόσχοινα εντός σωλήνα). Θίγονται όλα τα θέματα που αφορούν τον μηχανικό εφαρμογής, από την τεχνολογία και την προστασία μέχρι τις τεχνικές εγκατάστασης, επιθεώρησης και συντήρησης. Παρουσιάζονται ακόμη και αναλύονται γνωστές βλάβες αναρτήρων γεφυρών (Köhlbrand, Maracaibo, Mississippi).

Ένα ιδιαίτερο κεφάλαιο αφιερώνεται στη διαστασιολόγηση των αναρτήρων και ένα άλλο, με τη συνδρομή του σπεσιαλίστα στο είδος Δρα Imre Kovacs, στην αεροδυναμική συμπεριφορά τους και τα φαινόμενα ελαστικής αστάθειας.

Το 4ο μέρος του βιβλίου (104 σελίδες A4, 243 σχήματα / φωτογραφίες) είναι αφιερωμένο στην ανάλυση και διαστασιολόγηση.

Ο συγγραφέας προσεγγίζει την ένταση του έργου μέσα από πολύ απλά στατικά προσομοιώματα και αναλύσεις, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να κατανοήσει σε βάθος τη στατική / δυναμική λειτουργία του φορέα χωρίς να χαθεί στις λεπτομέρειες.

Δίδονται απλές αναλύσεις για τα μόνιμα και τα κινητά φορτία, τόσο για το κατάστρωμα όσο και τους πύργους· επιπλέον προσεγγίζεται η πρόσθετη ένταση από παραμορφώσεις (θεωρία II τάξεως) και το κρίσιμο φορτίο λυγισμού του καταστρώματος ως θλιβομένου στοιχείου.

Σε ιδιαίτερο κεφάλαιο αναπτύσσονται και σχολιάζονται οι δεσπόζουσες δράσεις, δηλ. τα μόνιμα φορτία, η προένταση των αναρτήρων, η συστολή ξήρανσης και ο ερπυσμός του σκυροδέματος, τα λειτουργικά κινητά φορτία και η θερμοκρασία.

Μεγάλη έμφαση δίδεται στη δυναμική συμπεριφορά αυτών των γεφυρών και συγκεκριμένα την αεροδυναμική (με τη συνεισφορά και πάλι του Δρα Imre Kovacs). Παρουσιάζονται συστηματικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανεμοπιέσεων και οι εξ αυτών προκαλούμενες ταλαντώσεις (τύπου Von Karman) και αεροελαστικές αστάθειες (galloping, torsional galloping, flutter)· καταβάλλεται προσπάθεια όλα αυτά τα σύνθετα φαινόμενα, μέσω κυρίως σχημάτων / διαγραμμάτων και τυπολογίων, να απλοποιηθούν στο μέγιστο δυνατό και να γίνουν κατανοητά στο μέσο χρήστη.

Ιδιαίτερα κεφάλαια του μέρους αυτού αφιερώνονται στη σεισμική ένταση, την πρόσκρουση πλοίων στα βάθρα και τα μέτρα προστασίας τους (ασφαλής χωροθέτηση βάθρων, τεχνητές νησίδες προστασίας, οδηγοί, dolphins, ισχυροποίηση βάθρων).

Τέλος, ο συγγραφέας δίνει χαρακτηριστικά παραδείγματα απλής προδιαστασιολόγησης καλωδιωτών γεφυρών (κατάστρωμα από σκυρόδεμα, κατάστρωμα από χάλυβα, γέφυρα με πλευρικά ανοίγματα εδραζόμενα σε βάθρα, γέφυρα με παράλληλη διάταξη αναρτήρων, γέφυρα με πυλώνα τύπου A, γέφυρα με λεπτό κατάστρωμα).

Το 5ο μέρος του βιβλίου (36 σελίδες A4, 109 φωτογραφίες) καλύπτει τον τομέα της κατασκευής. Παρουσιάζονται αναλυτικά οι τρόποι κατασκευής των πύργων και του καταστρώματος καλωδιωτών γεφυρών, για όλα τα υλικά (σκυρόδεμα, χάλυβες, σύμμικτα) τόσο στο γενικό μέρος τους όσο και στις λεπτομέρειες, μέσα από παραδείγματα.

Στα καταστρώματα από σκυρόδεμα παρουσιάζονται όλες οι μέχρι σήμερα εφαρμοσθείσες τεχνικές (επί τόπου σκυρόδεμα με χρήση αυτοφερόμενου φορείου ή υποβοηθούμενου από προσωρινό ή μόνιμο αναρτήρα, προκατασκευασμένοι σπόνδυλοι αναρτώμενοι με γερανούς, προώθηση εφόσον η μορφολογία του εδάφους το επιτρέπει)· εξετάζονται ακόμη και εξειδικευμένες τεχνικές, όπως π.χ. η κατασκευή του καταστρώματος επί ικριωμάτων επί της όχθης ποταμού και η περιστροφή του περί κατακόρυφο άξονα ή η κατασκευή παραπλεύρως της τελικής θέσης και η εγκάρσια μεταφορά του πλήρους καταστρώματος.

Ανάλογες τεχνικές αναπτύσσονται και για τις χαλύβδινες και σύμμικτες γέφυρες.

Για όλες τις μεθόδους, πέραν της αναλυτικής περιγραφής συμπληρούμενης από άκρως διαφωτιστικές φωτογραφίες, υπάρχουν σχόλια και κριτική.

Σε ανεξάρτητο κεφάλαιο ο συγγραφέας αναπτύσσει την τεχνική (engineering) της κατασκευής και τον σχεδιασμό των επιμέρους φάσεων, τις οποίες θεωρεί ως εξίσου σημαντικές προς τον σχεδιασμό του τελικού έργου.

Το 6ο μέρος του βιβλίου (100 σελίδες A4, 344 φωτογραφίες) είναι αφιερωμένο σε 8 επώνυμες γέφυρες, οι οποίες παρουσιάζονται τόσο στη γενική τους μορφή όσο και στις λεπτομέρειες.

Παρουσιάζονται συγκεκριμένα:

- η γέφυρα Pasco-Kennewick στον ποταμό Columbia, Η.Π.Α., συνολικού μήκους 762.61 m, μέγιστου ανοίγματος 299.01 m (μελετητής A. Grant + LAP, 1973-78). Η γέφυρα παρουσιάζεται ως παράδειγμα καταστρώματος με προκατασκευασμένες δοκούς από σκυρόδεμα.
- η γέφυρα East Huntington στον ποταμό Ohio, Η.Π.Α., συνολικού μήκους 607.5 m, μέγιστου ανοίγματος 274.3 m (μελετητής A. Grant + LAP). Η γέφυρα παρουσιάζεται ως παράδειγμα καταστρώματος με προκατασκευασμένες δοκούς από σκυρόδεμα.
- η γέφυρα Helgenland στις ακτές της Β. Νορβηγίας, πολύ κοντά στον αρκτικό κύκλο, συνολικού μήκους 1064.73 m, μέγιστου ανοίγματος 425.0 m (μελετητής Aas Jakobsen + E. Jordet + LAP). Η γέφυρα παρουσιάζεται ως παράδειγμα καταστρώματος από επί τόπου χυτευόμενο σκυρόδεμα.
- η γέφυρα Strelasund στη Βαλτική, μεταξύ της ηπειρωτικής ακτής της Γερμανίας και του νησιού Rügen, συνολικού μήκους 2830 m, μέγιστου ανοίγματος 198.0 m (μελετητής SPI Schüssler Plan). Η γέφυρα παρουσιάζεται ως παράδειγμα χαλύβδινου καταστρώματος.
- η γέφυρα Baytown στη διώρυγα Houston του Texas, ΗΠΑ, συνολικού μήκους 674.8 m (το καλωδιωτό τμήμα της), μέγιστου ανοίγματος 381.0 m (μελετητής Greiner Inc. + LAP). Η γέφυρα παρουσιάζεται ως παράδειγμα σύμμικτου καταστρώματος από χαλυβδοδοκούς, προκατασκευασμένες πλάκες κυκλοφορίας και μία επιφανειακή στρώση σκυροδέματος χυτευόμενο επί τόπου.
- η γέφυρα της Normandie στις εκβολές του Σηκουάνα, Γαλλία, συνολικού μήκους 2141.25 m, μέγιστου ανοίγματος 856.0 m (μελετητής M. Virlogeux, 1994). Η γέφυρα παρουσιάζεται ως παράδειγμα υβριδικού καταστρώματος· το μεσαίο τμήμα του κεντρικού ανοίγματος μήκους 624 m κατασκευάστηκε από χάλυβα, ενώ τα ανοίγματα των προσβάσεων και τα ακραία τμήματα του κεντρικού από τρικυψελική διατομή από σκυρόδεμα.

- η γέφυρα Millau στην κοιλάδα του ποταμού Tarn, κοντά στην πόλη Millau στη Ν. Γαλλία, συνολικού μήκους 2460 m, πολλαπλών ανοιγμάτων $6 \times 342.0 + 2 \times 204$ m (κύριος μελετητής M. Virlogeux, 2004). Η γέφυρα κατέχει το παγκόσμιο ρεκόρ από πλευράς ύψους καταστρώματος (270 m από το έδαφος). Παρουσιάζεται ως ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα συνεχούς καλωδιωτής γέφυρας πολλών ανοιγμάτων. Η γέφυρα έγινε διάσημη και για τον εκπληκτικά μικρό χρόνο κατασκευής της (38 μήνες), παρά τις μεγάλες κατασκευαστικές δυσχέρειες λόγω τους ύψους των πυλώνων.
- η γέφυρα Ρίου – Αντιρρίου στην είσοδο του Κορινθιακού κόλπου, συνολικού μήκους (με τις προσβάσεις) 2920 m. Το κεντρικό τμήμα της αποτελείται από μία συνεχή γέφυρα πολλαπλών ανοιγμάτων $2 \times 260 + 3 \times 560$ m (μελετητής Vinci Construction Grands Projects, Ingerop, ΔΟΜΗ Α.Ε.). Η γέφυρα έγινε διάσημη για τις πρωτοποριακές θεμελιώσεις της πάνω στον μαλακό βυθό (ενισχυμένο με σωληνωτά ενθέματα) σε βάθος -60 m, την υψηλή αντισεισμική της θωράκιση (περιλαμβανομένης και της υψηλής τεχνολογίας σεισμικής μόνωσης), την υψηλή της έκθεση σε ανέμους και τις επιβεβλημένες σεισμοτεκτονικές μετακινήσεις των βάθρων. Παρουσιάζεται ως ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα συνεχούς καλωδιωτής γέφυρας πολλών ανοιγμάτων.

Και στις 8 παραπάνω πρωτοποριακές γέφυρες, ο συγγραφέας κατορθώνει κυρίως με αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες και σχέδια και με μία λιτή περιγραφή να δώσει στον αναγνώστη την πεμπτούσια του έργου. Πιστεύω ότι το βιβλίο για μεγάλο διάστημα θα παραμείνει στον χώρο ως σημείο αναφοράς και θα είναι πολύτιμο εργαλείο σε ερευνητές, μελετητές και διαχειριστές καλωδιωτών γεφυρών.

Αθήνα, Ιούλιος 2012

Σ. Σταθόπουλος

«Cable-Stayed Bridges» - 40 Years of Experience Worldwide - Holger Svensson

Book Presentation: S. Stathopoulos

The development of cable-stayed bridges actually started after the Second World War in Germany; German engineers, headed by Prof. F. Leonhardt, specialized deeply in this area, the rapid evolution of which is certified by both the number of bridges and the maximum span; while in 1986 there were approximately 150 cable-stayed bridges, their number in 2012 exceeds 1000. In 1975 the maximum span was 404 m (St. Nazaire pont), in 1995 reached 856 m (Pont de Normandie) and in 2012, 1104 m (Russki Bridge). The technological development and industrialization of stays, materials, erection and analysis methods, imposed the cable-stayed bridge as the sole bridge type between cantilever and classical suspension bridges; the boundary between the latter and the cable-stayed ones shifts continuously upward.

Prof. H. Svensson belongs to the generation of the very talented German engineers, who re-built their country within a few years after the complete destruction due to the Second World War and made also use of their exceptional knowledge and extensive experience in pioneer projects abroad. Following the German tradition, he combined theory and practice; he studied near the Grand Master Engineer Prof. F. Leonhardt and matured in the office LAP, where he reached the position of Executive Director and Chairman of the Board, from which he retired in 2009. He specialized in cable-stayed bridges, in which field he is considered a pioneer, having designed and supervised a large number of major projects.

After his retirement, he was asked to offer his expertise at the University of Dresden, where he teaches the cable-stayed bridges as a Professor. He has over 100 publications and 180 presentations in this field; he has won major awards and has been a member of many organizations.

In his book "Cable-Stayed Bridges" he deposits today his more than 40 years international experience in this field.

The book, now in its English version, contains 6 parts which mention with great thoroughness all the matters that would interest a theoretical scientist, a skilled designer and a student; the absolute knowledge of the subject allows Prof. H. Svensson to present the substance of the issues with great simplicity and completeness. The widespread use of general and detailed photographs and drawings illuminates the text and facilitates greatly its understanding.

Another important innovation of the book is the presentation with photos and some brief biographical material of all the great engineers who contributed to the development of cable-stayed bridges.

The 1st part of the book (30 A4 pages, 134 figures / photos) is an introduction. It is dedicated to two units, i.e. the basis of the design and the bridge aesthetics, in which the author, influenced by Leonhardt faculty, attaches great importance.

The usual cable stays arrangements, the prevailing forms of pylons, the types of deck (steel, concrete, composite, hybrid) and the types of stays (full-locked coil ropes, parallel wires in protection sheaths, parallel strands in protection sheaths) are presented.

In the aesthetics chapter the (10 according to the author) principles of bridge aesthetics are presented and extensively analyzed (including the integration into the environment, coloring and lighting). The presentation is accompanied by many photographs of stunning bridges, which facilitate the understanding of the text.

The 2nd part of the book (94 A4 pages, 228 figures / photos) and especially the first chapter focuses on the evolution of the cable-stayed bridges, starting in the 17th century (drawings by the Croatian engineer Faustus Varantius for a suspension / cable-stayed bridge, 1617) up to 2012. The author lists all the efforts of cable-stayed bridges construction in the 18th, 19th and the first half of the 20th century, including bridges which have failed or collapsed. Through this recording he monitors the evolution of this technique up to the Second World War after which the modern era of cable-stayed bridges begins mainly under the inspiration and guidance of F. Leonhardt. He attaches particular importance to the publication of F. Dischinger in Bauingenieur magazine, 1949, entitled "Suspension bridges for very heavy loads", which he regards as the basis for the subsequent development of this technique.

In the second chapter of the 2nd part the steel and hybrid cable-stayed bridges are presented, starting from the Rhine bridges up to Normandie bridge (856 m / 1995), Tatara bridge (890 m / 1999), Stonecutters bridge (1018 m / 2009), Sutong bridge (1088 m / 2008) and Russki bridge (1104 m / 2012). For almost all bridges, the author cites design elements, figures, photos and he displays the chief engineer of the project.

In the third chapter, bridges with concrete deck are presented starting from the first bridge at Donzière in France, with cables of high-resistant self-tensioned steel bars (A. Caquot, 78 m, 1952) up to the 2nd bridge on the Panama Canal with box deck cross section and a central suspension plane. The author gives characteristic examples of the different deck types and, having an in-depth knowledge of the described bridge, he describes with few words, images and shapes what is needed by the modern reader of the book; the basic principles of design are mentioned in some bridges.

Especially bridges with cables of prestressed concrete and bridges with a very thin solid slab as a deck are mentioned, among which Euripus bridge (for which he points out that it is still the world's thinnest deck).

A subsequent chapter is devoted to bridges with composite deck with great application in this type of bridges due to the low dead weight and the ease of construction. All types of prefabricated deck are presented and discussed through implemented examples, accompanied by characteristic details. Finally, the last (fifth) chapter of the second part is devoted to multi-span bridge (among them Rion – Antirion bridge), starting from the pioneer bridge Maracaibo to the most recent ones (Millau bridge, 6 x 342 m, 2004 / 2nd Orinoco bridge, 2 x 300 m, 2006).

The third part of the book (46 A4 pages, 166 figures / photos) is dedicated to the cables, the most crucial element of the cable-stayed bridges and the most sensitive one. The author in this section submits his great theoretical and engineering experience, which is mainly shown in the details.

The first chapters develop the technology of cables (full-locked coil ropes, parallel wires in protection sheaths, parallel strands in protection sheaths). All issues relating to engineering, from the technology and protection up to the inspection and maintenance are mentioned. Furthermore, known damages of bridge cables are presented and analyzed (Köhlbrand, Maracaibo, Mississippi).

A special chapter is devoted to the dimensioning of the cables and another one, with the assistance of the specialist Dr. Imre Kovacs, to their aerodynamic behavior and the elastic instability phenomena.

The 4th part of the book (104 A4 pages, 243 figures / photos) is dedicated to the analysis and the dimensioning.

The author approaches the stress of the structure through very simple analytical models and static analysis, so the reader can understand in depth the static / dynamic function of the deck without being lost into the detail.

Simple analysis is given for permanent and live loads for both the deck as well as the towers; in addition he approaches the deformations (theory class II) and the critical buckling load of the deck as a compression element.

In a separate chapter the predominant actions are developed and discussed, i.e. the permanent loads, the prestress of the stays, the shrinkage and creep of the concrete, the service live loads and the temperature.

Great emphasis is placed on the dynamic behavior of these bridges and especially the aerodynamics (with the contribution once again of Dr. Imre Kovacs). The technical characteristics of wind pressures and vibrations (type Von Karman) caused by them as well as the aeroelastic instabilities (galloping, torsional galloping, flutter) are systematically presented; an attempt is made that all these complex phenomena, mainly through shapes / diagrams and typologies, are simplified to the maximum possible and understood by the normal reader.

Special chapters of this part are devoted to the seismic behavior, the ship collision on piers and their protection measures (safe arrangement of piers, artificial protection islands, guides, dolphins, piers dimensioning). Finally, the author gives examples of simple pre-dimensioning of cable-stayed bridges (concrete deck, steel deck with side spans seated on piers, bridge with parallel stays, bridge with pylons type A, bridge with thin deck).

The 5th part of the book (36 A4 pages, 109 photographs) covers the construction sector. The methods of construction of towers and deck of cable-stayed bridges are analytically presented for all materials (concrete, steel and composite) both in general and in detail through examples.

Concrete decks are presented with all the out-to-date implemented techniques (in situ concrete using a gantry with or without a temporary / permanent cable, prefabricated segments hanged on cranes, launching if the terrain allows so); even specialized techniques are considered, such as the construction of the deck on scaffoldings on the river bank and its rotation around the vertical axis or the construction at the side of the final position and the transversal sliding of the complete deck.

Similar techniques are developed for steel and composite bridges.

For all methods, apart the detailed description supplemented by highly enlightening photos, comments and criticisms exist.

In an independent chapter the author develops the engineering of construction and the design of the individual phases, which are considered as equally important to the design of the final project.

The 6th part of the book (100 A4 pages, 344 photos) is dedicated to 8 famous bridges, which are presented in general as well as in detail.

Especially the following bridges are presented:

- Pasco-Kennebec bridge on Columbia river, U.S.A., total length 762.61 m, maximum span 299.01 m (designer A. Grant + LAP, 1973-78). The bridge is presented as an example of deck with concrete prefabricated beams.
- East Huntington bridge on Ohio river, U.S.A., total length 607.5 m, maximum span 274.3 m (designer A. Grant + LAP). The bridge is presented as an example of deck with concrete prefabricated beams.

- Helgenland bridge at the coast of North Norway, very close to the arctic circle, total length 1064.73 m, maximum span 425.0 m (designer Aas Jakobsen + E. Jordet + LAP). The bridge is presented as an example of deck with cast in situ concrete.
- Strelasund bridge in the Baltic, between the mainland coast of Germany and the Rügen island, total length 2830 m, maximum span 198.0 m (designer SPI Schüssler Plan). The bridge is presented as an example of steel deck.
- Baytown bridge at the canal Houston of Texas, USA, total length 674.8 m (its cable-stayed part), maximum span 381.0 m (designer Greiner Inc. + LAP). The bridge is presented as an example of composite deck of steel beams, prefabricated roadway slabs and a superficial cast-in-situ concrete layer.
- Normandie bridge at the mouth of Seine, France, total length 2141.25 m, maximum span 856.0 m (designer M. Virlogeux, 1994). The bridge is presented as an example of hybrid deck; the middle part of the central span of length 624 m has been constructed of steel, while the spans of the approach bridges and the edge parts of the central one of three-cell concrete section.
- Millau bridge in the valley of Tarn river, near the city Millau in South France, total length 2460 m, multi-span bridge 6 x 342.0 + 2 x 204 m (main designer M. Virlogeux, 2004). The bridge holds the world record in terms of deck height (270 m above the ground). It is presented as a representative example of a continuous cable-stayed multi-span. The bridge became famous for its exceptionally short time of construction (38 months), despite the great difficulties in construction due to the height of the pylons.
- Rion – Antirion bridge at the entrance of the Corinthian Gulf, total length (with the approach viaducts) 2920 m. Its central part consists of a continuous multi-span 2 x 260 + 3 x 560 m (designer Vinci Construction Grands Projects, Ingerop, DOMI S.A.). The bridge became famous for the pioneer foundation on the soft bottom (soil improvement with steel inclusions) at a depth of -60m, its high earthquake proofing (including the high technology of seismic isolation), its high exposure to winds and the imposed seismotectonic displacements of piers. It is presented as a representative example of a continuous cable-stayed multi-span.

In all 8 aforementioned pioneer bridges, the author succeeds mainly through representative photographs and drawings and a simple description to give to the reader the essence of the project.

I think that the book will remain long in place as a reference and will be a valuable tool to researchers, designers and administrators of cable-stayed bridges.

Athens, July 2012

S. Stathopoulos