

**130 Χρόνια Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ
Μητέρα-Τροφός της Ελληνικής Τεχνολογίας**

**Ιστορική αναδρομή στην ανάπτυξη
των Υποδομών της Ελλάδας (1887-2017)**

ΓΕΦΥΡΕΣ

**του Σ. Σταθόπουλου
Δρος Πολ. Μηχανικού ΕΜΠ - Μελετητή**

1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

1.1. Αρχαιοελληνική, Κλασική και Ελληνιστική περίοδος (12ος π.Χ. αιώνας – 31. π.Χ.)

➤ Συστήματα δόμησης

- Εκφορικό σύστημα με ακατέργαστους αρχικά και αδρομερώς επεξεργασμένους ογκώδεις λίθους αργότερα. Κάλυψη του ελευθέρου ανοίγματος με συνεχώς συγκλίνοντα τοιχώματα (πρωτόλεια εκδοχή της σημερινής προβολοδόμησης)· το κενό στο κέντρο σφραγίζεται με σφηνοειδή λίθο (Καζάρμα) ή οριζόντια λιθόπλακα (Δρακονέρα).



Γεφυρίδιο (οχετός) Καζάρμας (~1200 π.Χ.)

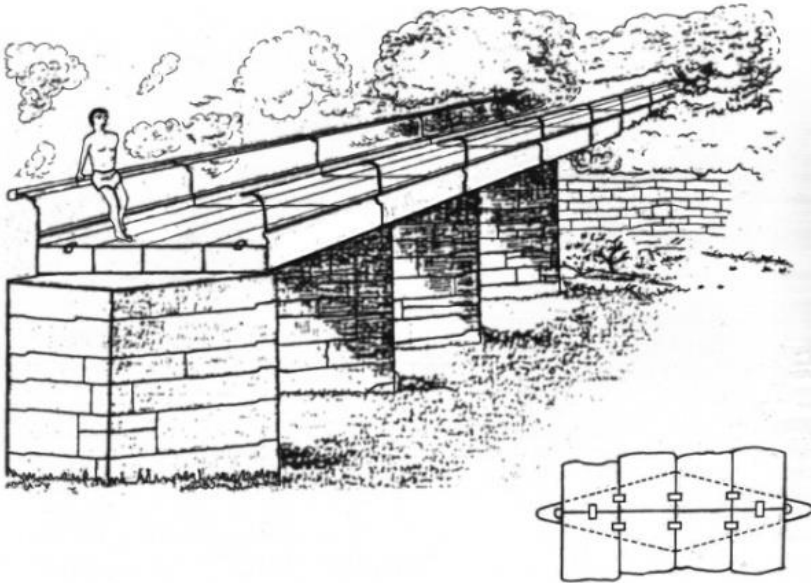


Γέφυρα στην Ελεύθερνα Κρήτης (4^{ος} αιώνας π.Χ.)

Μήκος 9.00m, πλάτος 5.35m, άνοιγμα = 3.83m,
συνολικό ύψος = 4.60m, ελεύθερο ύψος = 1.85m

- Γέφυρες ξύλινες, επί ξυλίνων πασσάλων, με αντιπροσωπευτικό παράδειγμα την γέφυρα Αμφίπολης, στις εκβολές του Στρυμόνα, μήκους 275.00m· η γέφυρα αναφέρεται στον Θουκυδίδη (Δ103), με την ευκαιρία της μάχης μεταξύ Σπαρτιατών και Αθηναίων το 422π.Χ.

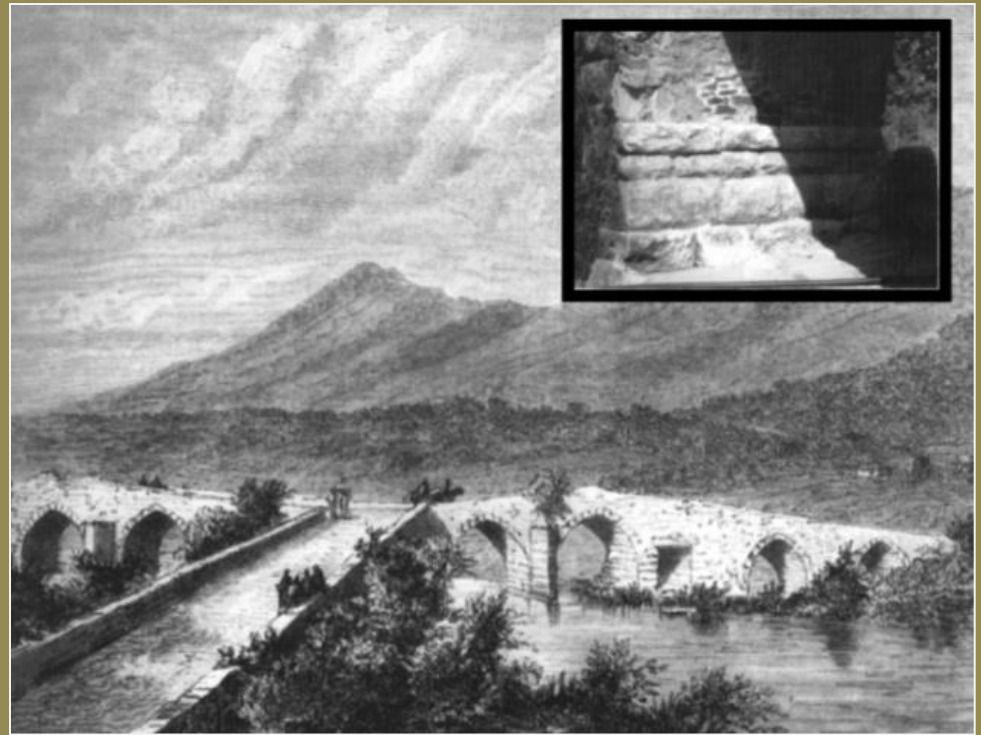
Σώζονται 77 δρύινοι πάσσαλοι, κυκλικής και ορθογωνικής διατομής, με πελεκημένες αιχμές και πολλές φορές με σιδερένιο ρύγχος.



- Γέφυρες με λίθινα βάθρα και κατάστρωμα με λιθοδοκούς, με αντιπροσωπευτικό παράδειγμα την γέφυρα στην μικρασιατική Άσσο, στην βόρεια ακτή του Αδραμυτικού κόλπου, χρονολογούμενη στον 4ο π.Χ. αιώνα.
 - υδροδυναμικό (ρομβοειδές) σχήμα βάθρων
 - αμφιέριστες δοκοί, μήκους 2.70-3.73m, πάχους 0.34m, πλάτους ~ 0.45m.

- Γέφυρες με λίθινα βάρθρα και κατάστρωμα με ξυλοδοκούς, με αντιπροσωπευτικό παράδειγμα την σωζόμενη μερικώς μέχρι και σήμερα γέφυρα Μαυροζούμαινας, κοντά στην αρχαία Μεσσήνη, χρονολογούμενη στις αρχές του 4ου π.Χ. Αιώνα.

- μήκη βραχιόνων ~ 20m
- καθαρά ανοίγματα 5.0 ÷ 7.0m
- υψηλής εμπειρίας λιθοδομή
- ομοιότητες με την γέφυρα Ευφράτη



➤ Σημαντικές γεφυρώσεις και χαρακτηριστικές γέφυρες

- Λεμβόζευκτη γέφυρα Βοσπόρου (Μανδροκλής 513-512 π.Χ.)
- Λεμβόζευκτη γέφυρα Ελλησπόντου (Άρπαλος 481-480 π.Χ.)
- Πλωτή γέφυρα (ασκοί από δέρματα γεμάτοι άχυρα, δεμένοι μεταξύ τους) στον Ώξο ποταμό (~ 1000m)
- Σταθερή ξύλινη γέφυρα στον Ευφράτη, με ήλους και σιδηρές αλυσίδες, κατασκευασμένη από τον Αλέξανδρο (δεν έχει επιβεβαιωθεί)

1.2. Ρωμαϊκή και Βυζαντινή περίοδος (31 π.Χ. – 1453 μ.Χ.)

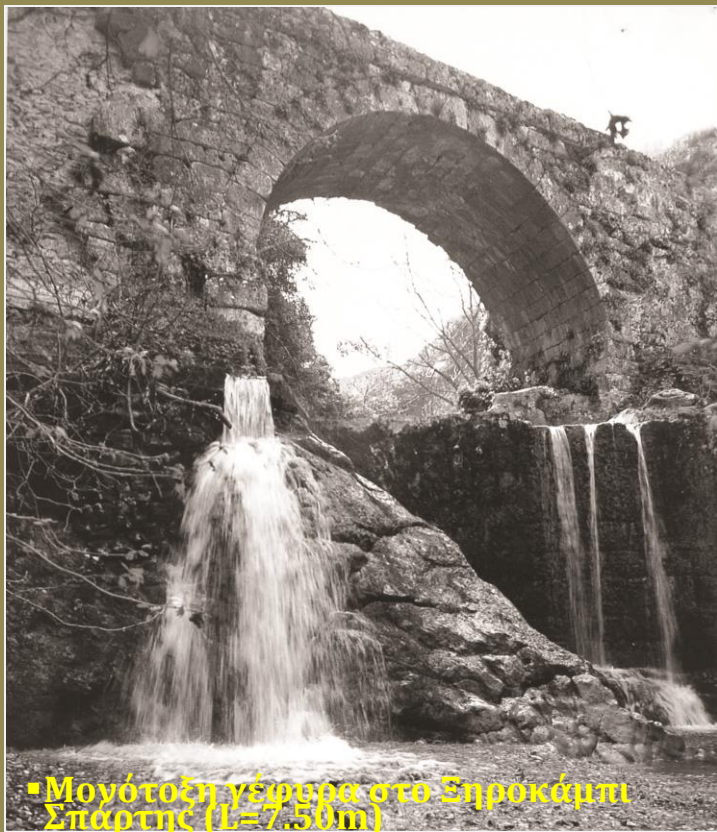
➤ Σύστημα δόμησης

- Θολωτές (ημικυκλικές) λίθινες γέφυρες
- Εφαρμογή χυτής τοιχοποιίας στον πυρήνα των κατασκευών και χρήση ποζουλάνης ως συνδετικού κονιάματος
- Λίθοι ορθογωνισμένοι ή οπτόπλινθοι

➤ Σημαντικές γεφυρώσεις

- Γέφυρα Δούναβη (Απολλόδωρος ο Δαμασκηνός 105 μ.Χ.)
L >1100m, l =35m, 20 βάρθρα (στο ποτάμι) και 2x3 (στις όχθες),





- Πολύτοξη γέφυρα Λουδία, L~190m (8÷10 τόξα καθαρού ανοίγματος 17m)
 - ασβεστολιθικοί θολίτες άψογα λαξευμένοι
 - καλά σχεδιασμένος ξυλότυπος, μεταφερόμενος από άνοιγμα σε άνοιγμα



- Η πρωτοβυζαντινή γέφυρα στον ποταμό Afrin στη Συρία



- Το μεσαιωνικό γεφύρι της Καρύταινας (1440 μ.Χ)

1.3. Οθωμανική περίοδος (1453 μ.Χ. – 1828 μ.Χ.)

➤ Δομικό σύστημα

Έχουν καταγραφεί στην περίοδο αυτή 431 γέφυρες από τις οποίες οι 155 έχουν καταστραφεί.

Κατ' αποκλειστικότητα λίθινες τοξωτές γέφυρες, συνήθως μονότοξες και σπανιότερα πολύτοξες, μικρού πλάτους $3,0 \div 4,0\text{m}$, με έντονα κεκλιμένη στέψη. Οι ελληνικές γέφυρες διακρίνονται από το ημικυκλικό σχήμα του τόξου, σε αντίθεση προς τις ισλαμίζουσες που διαμορφώνονται οξυκόρυφες.

Λόγω του ημικυκλικού σχήματος το ύψος τους ήταν ιδιαίτερα μεγάλο, μέχρι και 20m · το άνοιγμά τους κυμαινόταν μεταξύ 20m και 40m , με μέγιστο καταγεγραμμένο 45m στην, δυστυχώς, ανατιναγμένη γέφυρα Κοράκου στον Αχελώο.

Συνήθης διαμόρφωση τόξων με δύο επάλληλες σειρές πλήρως λαξευμένων λίθων, συμμετρικά δομημένων, τον κορυφαίο θολίτη (κλειδί στο κέντρο).

Πλευρικοί τοίχοι επί των τόξων, με λίθους λαξευμένους μόνον εξωτερικά και επίχωση του εσωτερικού με χώμα ή πέτρες.

Θεμελίωση στα ορεινά βραχώδη εδάφη απ' ευθείας στον βράχο· ενώ στα μαλακά πεδινά πάνω σε ξύλινους πασσάλους (δρύινους ή από καστανιά).

Χρηματοδότηση των γεφυρών με εκκλησιαστικούς πόρους ή δωρεές ελλήνων και τούρκων προυχόντων.

Κατασκευή από οργανωμένα συνεργεία (μπουλούκια) με έμπειρους πρωτομάστορες με αξιόλογες τεχνικές γνώσεις.

Ονομαστοί πρωτομάστορες οι:

- Μανώλης (γέφυρα στον Αγραφιώτη)
- Κυρ-Πέτρος (μηχανικός του Αλή-Πασά, πολύτοξο γεφύρι Αώου στο Τεπελένι)
- Ζιώγας Φρόντζος (γέφυρα Κόνιτσας)
- Πασχάλης Ζούνης
- Κώστας Μπέκας (γέφυρα Πλάκας στον Άραχθο)

Γέφυρα Πύλης στον Πορταϊκό ποταμό (1515)



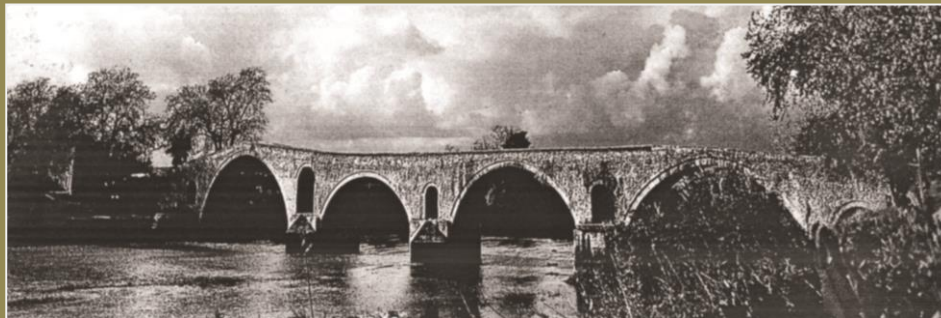
**3τοξη γέφυρα στον ποταμό Κομψάτο
(πρώιμη οθωμανική περίοδος)**



3τοξη γέφυρα Καλογερικού



4τοξη γέφυρα Άρτας στον Άραχθο ποταμό (~1610)



1.4. Νεοελληνική περίοδος (1828 μ.Χ. – 2010 μ.Χ.)

➤ Περίοδος 1880-1920

Περίοδος μεγάλων σιδηροδρομικών έργων

- Γέφυρα Ισθμού Κορίνθου
- Γέφυρα Αχλαδόκαμπου
- Γέφυρα Αλφειού
- Γέφυρα Γοργοποτάμου
- Γέφυρα Ασωπού
- Γέφυρα Μπράλλου
- Γέφυρα Μάναρι

➤ Περίοδος 1950-1970

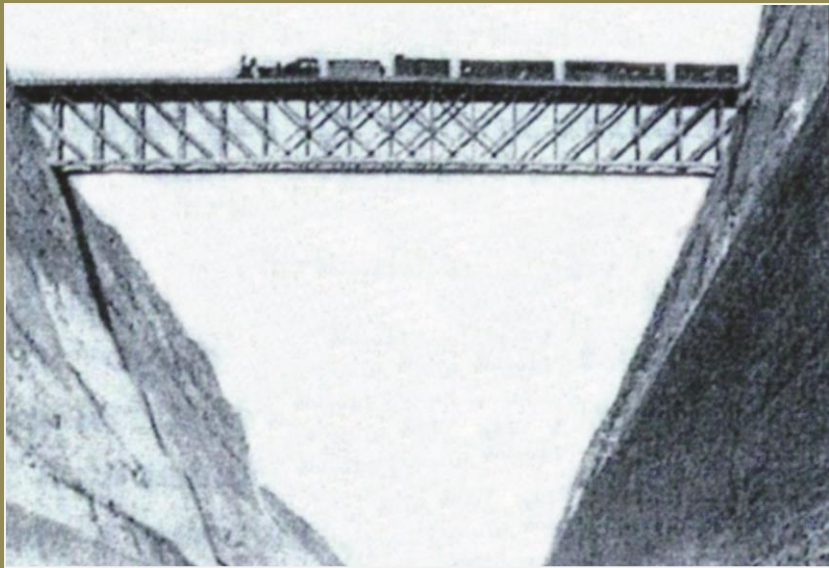
Εργα ανασυγκρότησης

- Γέφυρες Ισθμού Κορίνθου
- Γέφυρα Χαλκίδας
- Γέφυρα Αλιάκμονα
- Γέφυρα Αξιού
- Γέφυρα Τατάρνας
- Γέφυρα Μέγδοβα

➤ Περίοδος 1995-2015

Οδικά & σιδηροδρομικά έργα νέας γενιάς

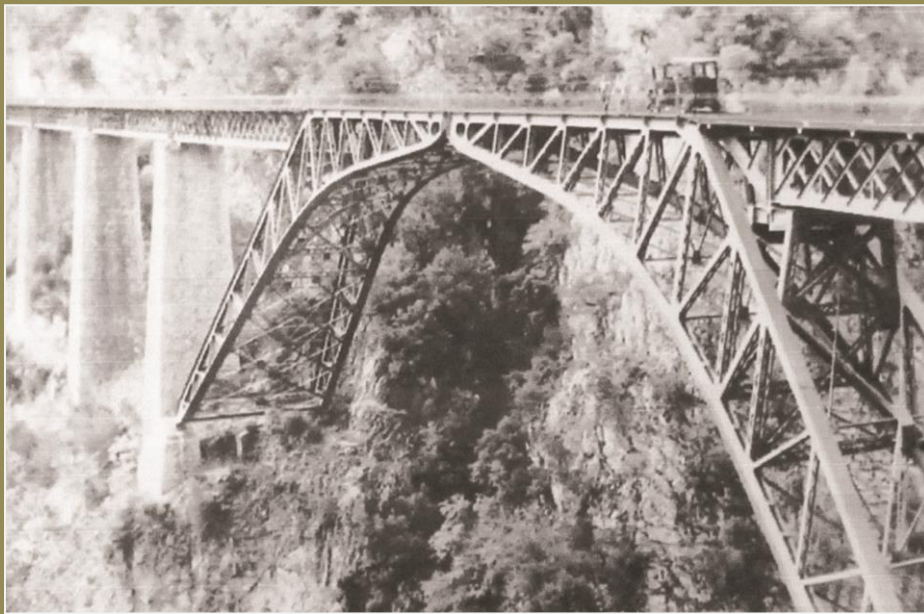
- Γέφυρα Ρίου – Αντιρρίου: $L = 2.860\text{m}$, $\text{max}l = 560\text{m}$
- Γέφυρα Τσακώνας, $L = 390\text{m}$, $\text{max}l = 300\text{m}$
- Γέφυρα Μετσόβου, $L = 537,65\text{m}$, $\text{max}l = 235\text{m}$
- Γέφυρα Βοτονοσίου, $L = 490\text{m}$, $\text{max}l = 230\text{m}$
- Γέφυρα Χαλκίδας, $L = 700\text{m}$, $\text{max}l = 215\text{m}$



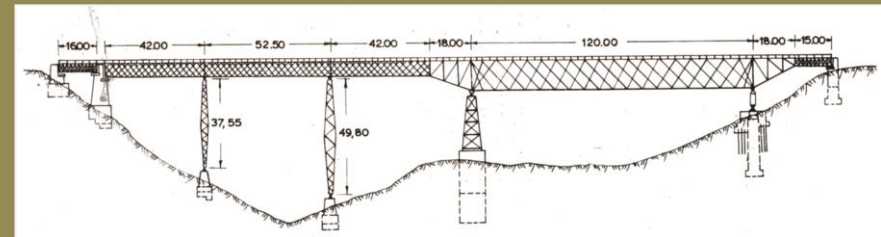
Αρχική γέφυρα ισθμού Κορίνθου (1893)
 $L = 81.40\text{m}$



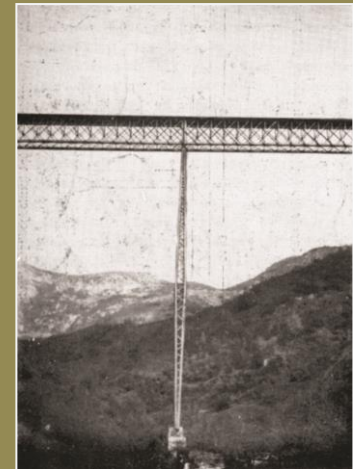
Γέφυρα Αχλαδόκαμπου (συνεχής)
 $L = 253.0\text{ m}$, $\text{max}l = 72.20\text{m}$,
ύψος βάθρων $> 40.0\text{m}$



Γέφυρα Ασωπού $L = 180.0\text{m}$, $\text{max}l = 80\text{m}$



Αρχική σιδηροδρομική
γέφυρα Μπράλου
(1905)
 $L \approx 325\text{ m}$,
 $\text{max}l = 120.0\text{m}$
Βάθος ύψους 50 m



2. ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

2.1. Υλικά

➤ Σκυρόδεμα

Πρωτοεφαρμόσθηκε στη γέφυρα Βρύχωνα (1917). Ετυχε ευρύτατης εφαρμογής και υπό τις 3 μορφές του (άοπλο, οπλισμένο, προεντεταμένο). Η υψηλότερη κατηγορία εφαρμόσθηκε στη γέφυρα Ρίου – Αντιρρίου (C50/60).

➤ Χάλυβες σκυροδέματος

- Αρχικά λείοι χάλυβες STI, μέγιστης διαμέτρου $\emptyset 26$, ορίου διαρροής 220MPa.
- Αργότερα νευροχάλυβες STIII και STIV, με όρια διαρροής 420 και 500MPa.
- Σήμερα εφαρμόζονται όλκιμοι νευροχάλυβες κατηγορίας B500C, με όριο διαρροής 500 MPa και μέγιστη διάμετρο $\emptyset 32$ (κατ' εξαίρεση στο Ρίο $\emptyset 40$).

➤ Χάλυβες προέντασης

- Αρχικά στη μεταπολεμική περίοδο σύρματα $\emptyset 6$, $\emptyset 7$, $\emptyset 8$, St1470/1670.
- Σήμερα χρησιμοποιούνται, κατ' αποκλειστικότητα, συρματόσχοινα $\emptyset 0,5''$ και $\emptyset 0,6''$ St1670/1860 (σε ειδικές περιπτώσεις ράβδοι $\emptyset 32$ ή $\emptyset 36$).

➤ Δομικοί χάλυβες

- Αρχικά χάλυβες St37 και αργότερα (μεταπολεμικά) St52.
- Σήμερα S275 και S355, σύμφωνα προς EN 10025.
- Ευρύτατη εφαρμογή συνθέτων διατομών από χαλυβδόφυλλα

➤ Αναρτήσεις

- Παράλληλα γαλβανισμένα συρματόσχοινα, τσιμενταρισμένα μέσα σε σωλήνα PVC (Εύριπος).
- Παράλληλα γαλβανισμένα συρματόσχοινα με ατομική προστασία, ελεύθερα τοποθετημένα σε σωλήνα PVC (Ρίο, Παλλήνη).
- Πλεκτά γαλβανισμένα συρματόσχοινα κλειστού τύπου (Τσακώνα, πεζογέφυρα Κατεχάκη).
- Συμπαγείς ράβδοι $\emptyset 130$ (Ικόνιο) και $\emptyset 180$ (Εκκάρρα).

➤ Εφέδρανα

- Προπολεμικά: χυτοχαλύβδινα εφέδρανα
- Μεταπολεμικά: ελαστομεταλλικά εφέδρανα για συνήθη φορτία

Πλεονεκτήματα

- Κατάλληλα για ανάληψη κατακορύφων και οριζοντίων φορτίων
- Απομονώνουν σεισμικά το κατάστρωμα από την κίνηση του εδάφους, συμβάλλοντας έτσι στην μείωση των αδρανειακών δυνάμεων
- Μικρό σχετικά κόστος/απλή εγκατάσταση
- Εφέδρανα εγκιβωτισμένου ελαστικού για μεγάλα φορτία, σε γέφυρες υψηλότερων απαιτήσεων

➤ Σεισμικοί αποσβεστήρες

- Υδραυλικοί αποσβεστήρες
- Εφέδρανα τριβής
- Ελαστομεταλλικά εφέδρανα υψηλής απόσβεσης
- Εφέδρανα μολύβδου

} Εξυπηρετούν παράλληλα την έδραση και την σεισμική απόσβεση

➤ Αρμοί

- Παλιότερα ιδιοκατασκευάσματα (λεπτό χαλυβδόφυλλο, πληρούμενο με ασφαλτομαστίχη)
- Ελαστομεταλλικοί αρμοί (ικανότητας $\pm 25\text{mm}$ έως $\pm 165\text{mm}$)
- Μηχανικοί αρμοί ικανότητας μέχρι $\pm 2.00\text{m}$ για μεγάλες μετακινήσεις (Ρίο)

2.2. Κανονισμοί

➤ Γενικά

- Αρχικά και μέχρι τον 1^ο Π.Π. οι γαλλικοί κανονισμοί και στον μεσοπόλεμο οι ελβετικοί.
- Μετά το 2^ο Π.Π. οι αμερικανικοί κανονισμοί AASHO 1944 (για μικρό διάστημα).
- Από τη δεκαετία του 1950 έως και πρόσφατα οι γερμανικοί κανονισμοί σ' όλο το φάσμα των τεχνικών έργων (πλην των σεισμικών δράσεων).
- Σήμερα ισχύουν οι Ευρωκώδικες.

➤ Αντισεισμικός σχεδιασμός

- Αρχικά και μέχρι τη δεκαετία του 1980 με επαύξηση των επιτρεπομένων τάσεων του σκυροδέματος, του χάλυβα και του εδάφους.
- Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 εφαρμογή σύγχρονων φασματικών αναλύσεων και εισαγωγή νέων εννοιών (συντελεστής σπουδαιότητας, συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς, περίοδος επαναφοράς κλπ.), αναλύσεις με φυσικά και τεχνητά επιταχυνσιογραφήματα.
- Εγκύκλιοι ΥΠΕΧΩΔΕ Ε39/93 και Ε39/99.
- Σήμερα ισχύει ο Ευρωκώδικας EN 1998.

2.3. Κατασκευαστικές Μέθοδοι

➤ Γέφυρες από σκυρόδεμα

- Επί τόπου επί ικριωμάτων
- Προκατασκευασμένες
- Γέφυρες με προώθηση
- Γέφυρες με προωθούμενο φορείο
- Γέφυρες με προβολοδόμηση
- Καλωδιωτές γέφυρες

➤ Χαλύβδινες και σύμμικτες γέφυρες

- Δοκιδωτές γέφυρες με γερανό
- Δοκιδωτές και κιβωτιοειδείς γέφυρες με προώθηση
- Προβολοδομούμενες
- Καλωδιωτές με αναρτημένο σύμμικτο κατάστρωμα
- Τοξωτές με αναρτημένο σύμμικτο κατάστρωμα

3. ΓΕΦΥΡΕΣ ΟΡΟΣΗΜΑ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΕΦΥΡΟΠΟΙΑΣ



Γέφυρα Βρύχωνα (1917)

- 1^η ελληνική γέφυρα από σκυρόδεμα στο Πήλιο, $L = 24.0\text{m}$

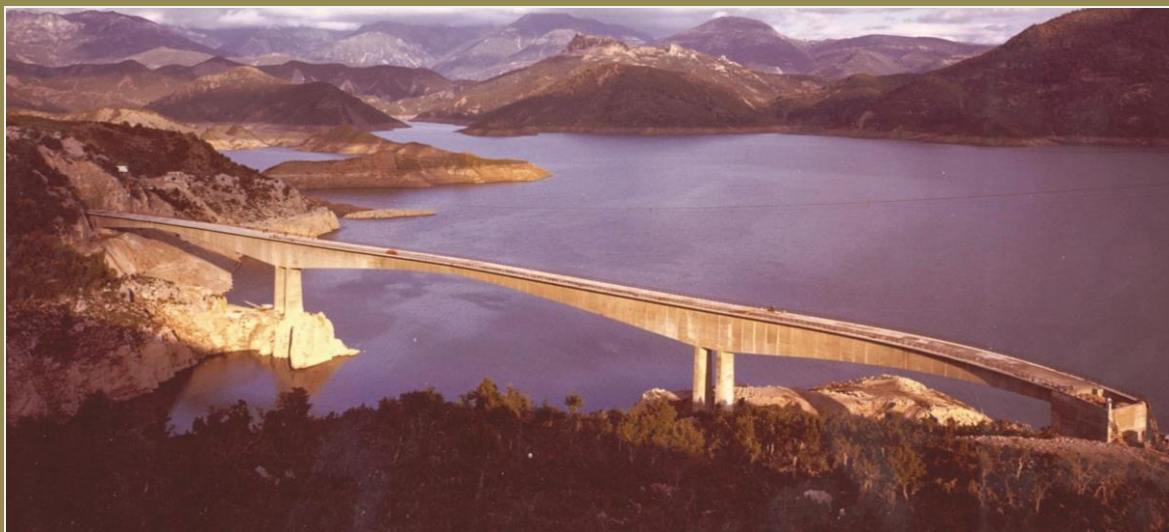
Γέφυρα Λεωφ. Καβάλας επί του Κηφισσού (1954) (Καθ. Θ. Τάσιος)

- 1^η προεντεταμένη ελληνική γέφυρα,
- $L=20.0\text{m}$



Συρταρωτή μεταλλική γέφυρα Ευρίπου (1960) (Καθ. Θ. Τάσιος, Ε. Μαλλάκης)

- $L=40.0\text{m}$



Γέφυρα Τατάρνας (1966-1970) (Α.Οικονόμου, Π.Ζωγραφίδης)

- 1^η ελληνική γέφυρα με προβολοδόμηση,
- $L=450.0\text{m}$, $\text{max}l=197.0\text{m}$
- 2^η παγκοσμίως στην εποχή της από πλευρά ανοίγματος, με έντονη καμπύλη στο ακραίο άνοιγμα



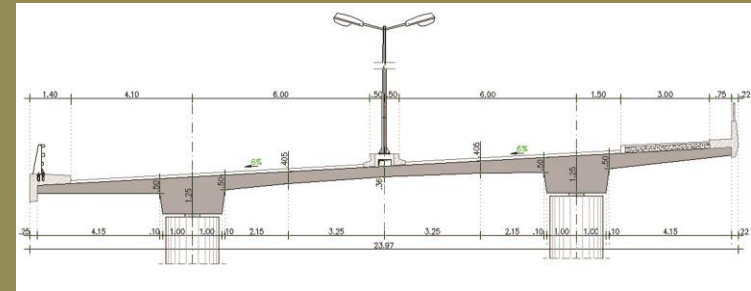
**Σιδηροδρομική γέφυρα
Αχλαδόκαμπου (1970)**
(Παγώνης-Χρονέας-Κινάτος
ΠΑΝΤΕΧΝΙΚΗ ΑΕ)

- $L=280.0\text{m}$, $\text{max}l=26.50\text{m}$
- ύψος βάθρων $\approx 60.0\text{m}$
- ολισθαίνοντες ξυλότυποι
- προωθούμενο φορείο

Οδική γέφυρα Σερβίων (1975)
(Καθ. R. Morandi
Κ/Ε ΞΕΚΤΕ ΑΕ-ΣΚΑΠΑΝΕΥΣ)

- μικτό σύστημα κατασκευής
(προκατασκευασμένες δοκοί
και προβολοδόμηση)
- $L=1340\text{m}$, $\text{max}l=100\text{m}$





Γέφυρα Α/Κ Καισαριανής (1983) (ΔΟΜΗ ΟΕ, ΕΛΛ. ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ ΑΕ)

- από τα πρώτα συνεχή ελληνικά καταστρώματα
- 1^η εφαρμογή καταστρώματος γέφυρας 2 δοκών χωρίς διαδοκίδες



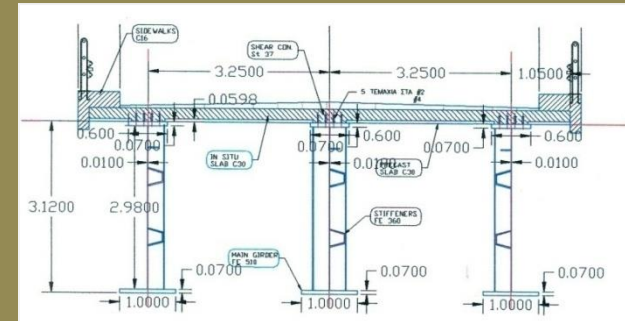
Γέφυρα Α/Κ Π. Ράλλη (1988) (ΔΟΜΗ ΑΕ/ΕΛΛ.ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ ΑΕ)

- 1^η ελληνική εφαρμογή σταδιακής κατασκευής συνεχούς καταστρώματος (span by span)
- $L = 260\text{m}$, $\text{max}l = 52\text{m}$



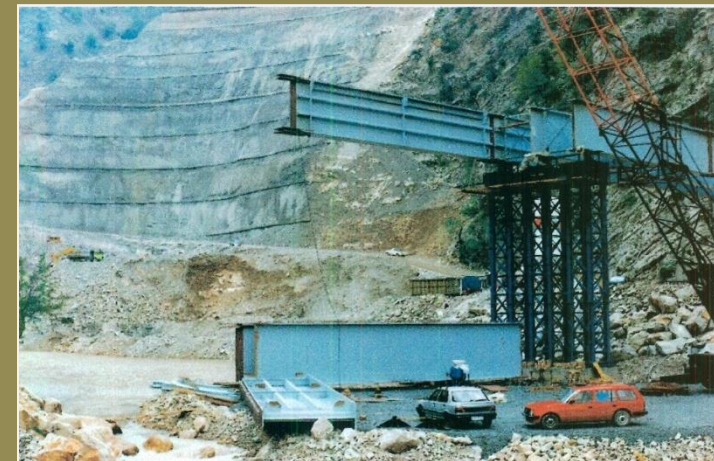
Υψηλή γέφυρα Χαλκίδας (1987-1993) (ΔΟΜΗ ΑΕ, Κ/Ε ΤΕΒ ΑΕ-ΕΛΛ.ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ ΑΕ)

- 1^η ελληνική οδική καλωδιωτή γέφυρα, $L=695\text{m}$, $\text{max}l=215\text{m}$
- εξαιρετικά λεπτό κατάστρωμα ($d=0.45\text{m}$).
- αναρτήρες ανά 5.90m (παράλληλα γαλβανισμένα συρματόσχοινα, τσιμενταρισμένα εντός σωλήνα PVC)
- 1^η εφαρμογή αντισεισμικού σχεδιασμού νέας γενιάς



Γέφυρα Αχελώου (1993) (Καρυδάκης/Μαυράκης)

- 1^η ελληνική εφαρμογή σύνθετων χαλυβδοδοκών
- από τις πρώτες εφαρμογές σύνθετων καταστρωμάτων, $L \approx 80\text{m}$





Γέφυρα Λίσσου (1997) (ΔΟΜΗ ΑΕ/Κ-Ξ J+P – ΕΛΛΗΝ. ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ)

- 1^η ελληνική εφαρμογή προωθούμενου συνεχούς καταστρώματος
- $L = 433\text{m}$, $\text{max}l = 44.35\text{m}$

Γέφυρα Ποτείδαιας (2001) (ΔΟΜΗ ΑΕ/ΕΛ.ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ)

- 1^η ελληνική εφαρμογή προωθούμενου μεταλλικού καταστρώματος
- $L = 165.50\text{m}$, $\text{max}l = 77.50\text{m}$



Γέφυρα TE11 (2002) (ΔΟΜΗ ΑΕ/ΑΚΤΩΡ ΑΤΕ)

- 1^η εφαρμογή προωθούμενου καταστρώματος με βοηθητική ανάρτηση
- $L = 411\text{m}$, $\text{max}l = 56.30\text{m}$



Γέφυρα Κρυσταλλοπηγής (2004) (DENCO ΑΕ/ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΕ)

- 1^η ελληνική εφαρμογή μονολιθικής ζεύξης καταστρώματος και βάθρων
- από τα πολύ μεγάλα συνεχή καταστρώματα
- $L = 847.80\text{m}$, $\text{max}l = 54.38\text{m}$
- κατασκευή με προωθούμενο φορείο
- εφαρμογή μερικής προέντασης



Γέφυρα Ρίου-Αντιρίου (1997-2004)

- $L = 2252\text{m}$, $\text{max}l = 560\text{m}$ (κεντρική γέφυρα)
- θεμελίωση πυλώνων σε βάθος 60m
- εξυγίανση πυθμένα με μεταλλικά ενθέματα (σωλήνες) $\varnothing 2.00\text{m}$
- εξαιρετικά υψηλή σεισμική επιτάχυνση ($\alpha_g = 0.48g$)
- μεγάλες τεκτονικές μετακινήσεις ($\pm 2.00\text{m}$)
- εκτεταμένη εφαρμογή σεισμικής μόνωσης

(ΔΟΜΗ ΑΕ συμμετοχή στην μελέτη/DENCO ΑΕ συμμετοχή στον έλεγχο της μελέτης)

Γέφυρα Μετσόβου (2009) (ΔΟΜΗ ΑΕ-LAP/ΑΚΤΩΡ ΑΤΕ)

- $L = 537\text{m}$, $\text{max}l = 235\text{m}$
- πυλώνας μεταβλητής διατομής
- ύψος πυλώνα 110m
- έντονη αεροδυναμική δράση



Γέφυρα Τσακώνας (2015) (ΔΟΜΗ ΑΕ/ΤΕΡΝΑ ΑΕ)

- 1^η εφαρμογή τοξωτής γέφυρας στην Ελλάδα
- $L = 390\text{m}$, $\text{max}l = 300\text{m}$
- σύμμικτο κατάστρωμα
- τόξα κιβωτιοειδούς διατομής $1600\text{-}1800$
- πάχος χαλυβδοφύλλων μέχρι 120mm
- αναρτήρες με συρματόσχοινα κλειστού τύπου $\text{Ø}80 \div \text{Ø}100$



Γέφυρα Εκκάρας (υπό κατασκευή) (Ι.Μάλιος-İNTECSA SA/Κ-Ε ΑΚΤΩΡ-J&P-ΤΕΡΝΑ)

- $L = 405\text{m}$, $\text{max}l = 151\text{m}$
- τόξα κυκλικής διατομής $\text{Ø}1.80$, πάχους 60 και 80mm
- σύμμικτο κατάστρωμα
- συμπαγείς αναρτήρες $\text{Ø}180\text{mm}$
- εκτεταμένη εφαρμογή σεισμικής μόνωσης

4. Η ΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΡΑ

- Έχουν πρακτικά καλυφθεί οι ανάγκες της χώρας στα οδικά έργα, υπάρχουν όμως ακόμη ανάγκες στα σιδηροδρομικά.

Ανάγκες θα υπάρξουν και σε γέφυρες αστικών ανισοπέδων κόμβων, όπως και σε πεζογέφυρες.

- Ευρύτερο πεδίο δραστηριοποίησης των ελλήνων μηχανικών αποτελεί (ακόμη) ο χώρος της Μ. Ανατολής, τα Βαλκάνια και μπορεί να αποτελέσει μεσοπρόθεσμα η Αφρική.

Γενικά το ελληνικό στοιχείο είναι καλοδεχούμενο παντού, απαιτείται όμως οργάνωση, συνένωση δυνάμεων, επικέντρωση της μόρφωσης στις σύγχρονες ανάγκες και υποστήριξη της Πολιτείας.

- Πρόκληση για το σύνολο του ελληνικού τεχνικού κόσμου αποτελεί η συστηματική συντήρηση των υφισταμένων γεφυρών (μια πολύ μεγάλη και ολοκληρωμένη ήδη επένδυση) και η αναβάθμισή τους, ώστε να ανταποκριθούν στα σημερινά αυξημένα κυκλοφοριακά φορτία και τις ιδιαίτερες πλέον απαιτήσεις σεισμικής κάλυψης.

Στον τομέα αυτό υστερούμε σημαντικά, κυρίως σε οργάνωση και νοοτροπία πέραν των άλλων, απαιτείται η επιστημονική κάλυψη του γνωστικού αντικειμένου την οποία προσδοκούμε από τα πολυτεχνεία μας και ιδιαίτερα το ΕΜΠ.

Η παρουσίαση αφιερώνεται σε τρεις πολύ μεγάλες ελληνικές προσωπικότητες, τους καθ. της Σχολής Π.Μ. του Ε.Μ.Π.

Ν. Κιτσίκη, Α. Κωστέα, Θ. Τάσιο

**ΘΕΡΜΑ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
ΤΗΝ ΣΧΟΛΗ Π.Μ. ΤΟΥ Ε.Μ.Π.
ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΙΜΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ
ΚΑΙ ΟΛΟΥΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**