

# ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΩΝ & ΕΡΓΟΤΑΞΙΩΝ

Γέφυρες & κατασκευαστικές μέθοδοι

Υπεύθυνος διδασκαλίας: **Αθανάσιος Χασιακός**

Επιμέλεια παρουσίασης: **Παναγιώτης Φαρμάκης**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ & ΣΤΟΧΟΙ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

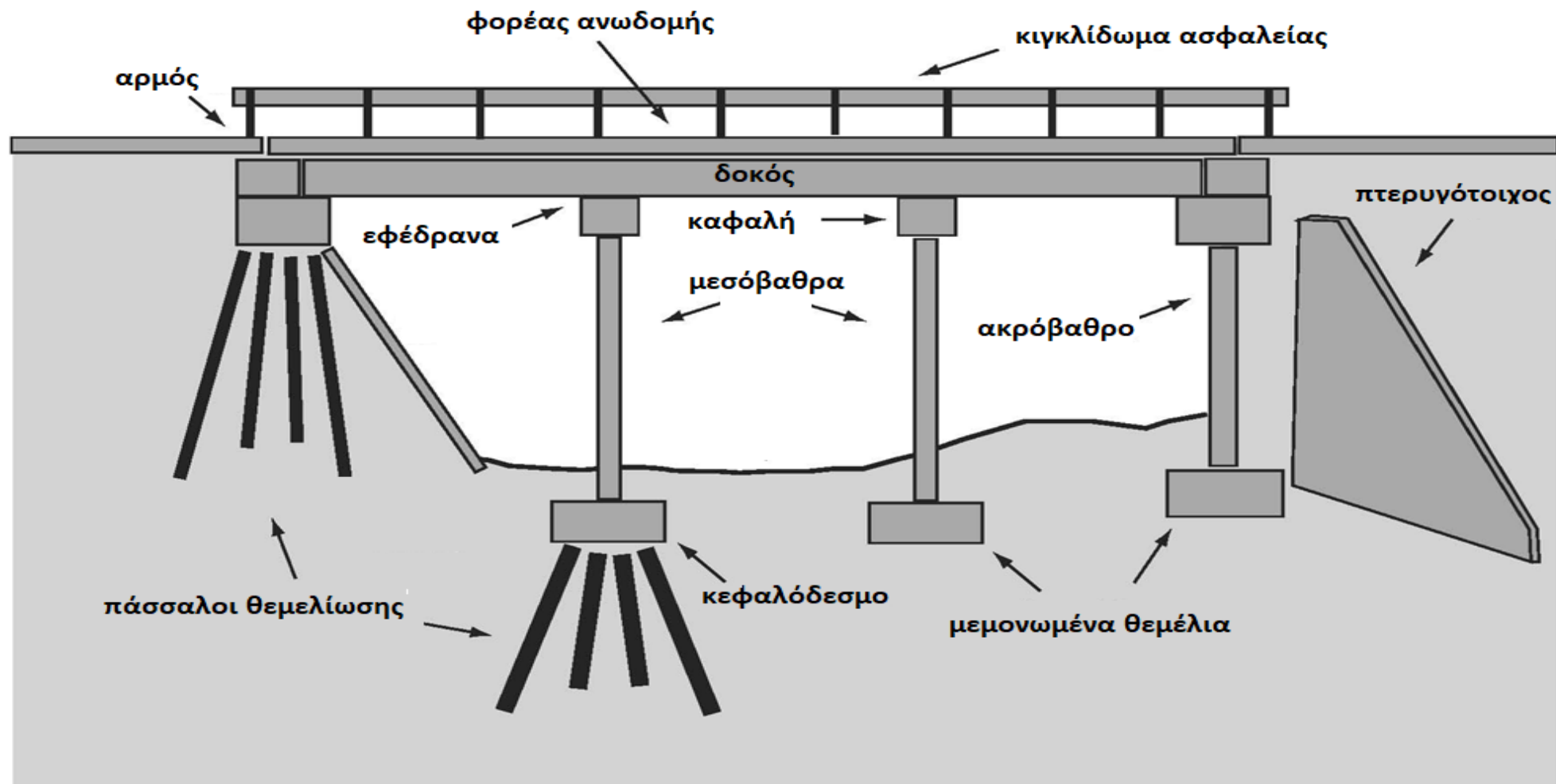
Παρουσίαση:

- Βασικών τύπων γεφυρών (θεμελίωση, βάθρα, φορέας ανωδομής)
- Μεθόδων κατασκευής και χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού

## ΣΤΟΧΟΣ

- Δυνατότητα διάκρισης των βασικών τύπων γεφυρών
- Κατανόηση των κατασκευαστικών μεθόδων δόμησης γεφυρών

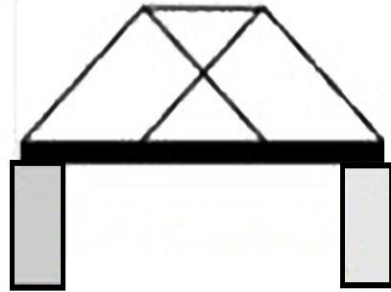
# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΦΥΡΩΝ



# ΤΥΠΟΙ ΓΕΦΥΡΩΝ



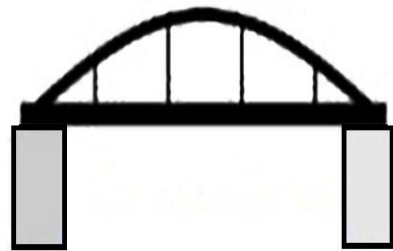
ΓΕΦΥΡΑ ΤΥΠΟΥ ΔΟΚΟΥ



ΔΙΚΤΥΩΤΗ ΓΕΦΥΡΑ



ΤΟΞΩΤΗ ΓΕΦΥΡΑ



ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΗ ΤΟΞΩΤΗ ΓΕΦΥΡΑ



ΚΡΕΜΑΣΤΗ ΓΕΦΥΡΑ



ΚΑΛΩΔΙΩΤΗ (Η ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΗ) ΓΕΦΥΡΑ

# ΤΥΠΟΙ ΦΟΡΕΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΓΕΦΥΡΩΝ

ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΚΑΣ  
(ΣΥΜΠΑΓΗΣ Ή ΜΕ ΔΙΑΚΕΝΑ)



$L < 20 \text{ m}$



$L < 35 \text{ m}$

ΕΣΧΑΡΑ ΔΟΚΩΝ



$25 \text{ m} < L < 45 \text{ m}$ ,

ΚΙΒΩΤΙΟΕΙΔΕΙΣ  
(ΜΟΝΟ-ΠΟΛΥΚΥΨΕΛΙΚΕΣ)

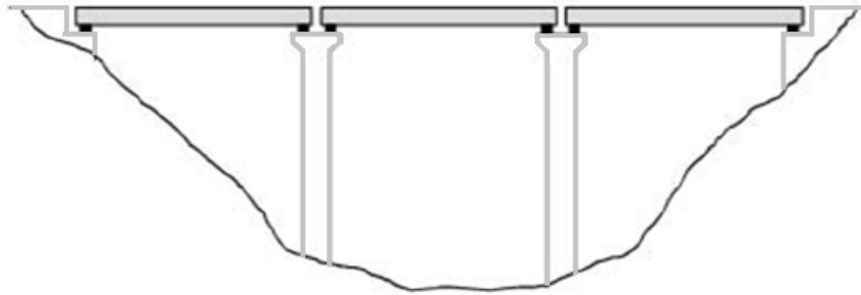


$30 < L < 50$  (χωρίς προένταση)



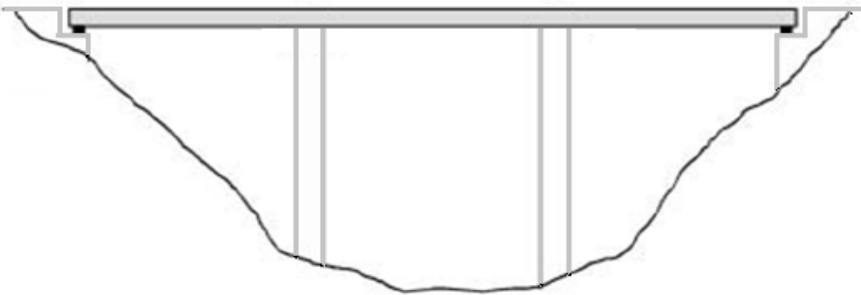
# ΤΥΠΟΙ ΦΟΡΕΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΓΕΦΥΡΩΝ

**ΑΠΛΑ ΕΔΡΑΖΟΜΕΝΕΣ ΔΟΚΟΙ**



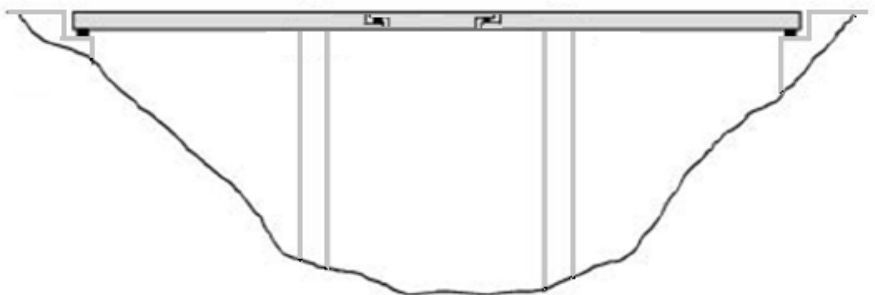
- (+) → Προκατασκευή  
→ Αποφυγή διαφορικών καθιζήσεων
- (-) → Αυξημένες ροπές ανοιγμάτων  
→ Κίνδυνος ανατροπής σε σεισμό  
→ Αυξημένα έξοδα συντήρησης (αρμοί – εφέδρανα)

**ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ**



- (+) → Ικανοποιητική κατανομή ροπών σε ανοίγματα – στηρίξεις  
→ Επαρκής σεισμική απόκριση
- (-) → Διαφορικές καθιζήσεις βάθρων  
→ Σεισμικές παραμορφώσεις

**ΔΟΚΟΣ ΤΥΠΟΥ "GERBER"**



- (+) → Ικανοποιητική κατανομή ροπών σε ανοίγματα – στηρίξεις
- (-) → Κίνδυνος ανατροπής σε σεισμό  
→ Αυξημένα έξοδα συντήρησης (αρμοί – εφέδρανα)

# ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

1. Επί τόπου έγχυση με χρήση σταθερών ικριωμάτων
2. Με προκατασκευασμένες δοκούς (μεταλλικές ή προεντεταμένες)
3. Πλήρως προκατασκευασμένο άνοιγμα ( $L_{max} > 500 \text{ m}$ ,  $30 \text{ m} < L_{\text{ανοιγμ.}} < 60 \text{ m}$ )
4. Με προωθούμενο – αυτόφερόμενο ικρίωμα ( $L_{max} > 500 \text{ m}$ ,  $30 \text{ m} < L_{\text{ανοιγμ.}} < 60 \text{ m}$ )
5. Προβολοδόμηση με σκυροδέτηση ( $L_{max} > 200 \text{ m}$ ,  $70 \text{ m} < L < 200 \text{ m}$ )
6. Προβολοδόμηση με προκατασκευασμένους σπονδύλους (πλάτους 3 - 5 m)
7. Με σταδιακή προώθηση του φορέα της ανωδομής ( $L_{max} > 500 \text{ m}$ ,  $30 \text{ m} < L_{\text{ανοιγμ.}} < 60 \text{ m}$ )



# Επί τόπου έγχυση (με σταθερά ικριώματα)



Εφαρμογή για κάθε χάραξη, συμβατικά ικριώματα, χαμηλά ύψη γεφυρών αλλά & δέσμευση της περιοχής κάτωθεν την γέφυρας



# Επί τόπου έγχυση (με προσωρινό επίχωμα)



Ταχεία πρόοδος εργασιών, εφαρμογή για κάθε χάραξη , αποφυγή ικριωμάτων, δέσμευση της περιοχής κάτωθεν την γέφυρας



# Προκατασκευασμένες (προεντεταμένες) δοκοί



Προκατασκευή (ταχύτητα κατασκευής), αποφυγή ικριωμάτων, γεφύρωση ανοιγμάτων σε μεγάλα ύψη, αυξημένη συντήρηση

# Προκατασκευασμένες (προεντεταμένες) δοκοί



<https://www.youtube.com/watch?v=PDBfY4FM9qY>  
Κατασκευή προεντεταμένων δοκών

# Προκατασκευασμένες (προεντεταμένες) δοκοί



<https://www.youtube.com/watch?v=CCguT7FrsP4>

Τοποθέτηση προεντεταμένων δοκών με χρήση γερανών ή φορέων ανάρτησης



# Προκατασκευασμένες (μεταλλικές) δοκοί



Ταχύτητα κατασκευής, προκατασκευή σε εργοστασιακές εγκαταστάσεις (σύμμικτη πλάκα με τραπεζοειδή λαμαρίνα)

# Προκατασκευασμένες (μεταλλικές) δοκοί



Σύμμικτη πλάκα (διατμητικοί ήλοι)



# Πλήρως προκατασκευασμένο άνοιγμα



Ταχύτητα κατασκευής, προκατασκευή, χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού (προσωρινή δοκός ανάρτησης)

# Πλήρως προκατασκευασμένο άνοιγμα



<https://www.youtube.com/watch?v=t8lmFNGJ410>  
Προώθηση φορέα & ανάρτηση με χρήση βοηθητικής δοκού

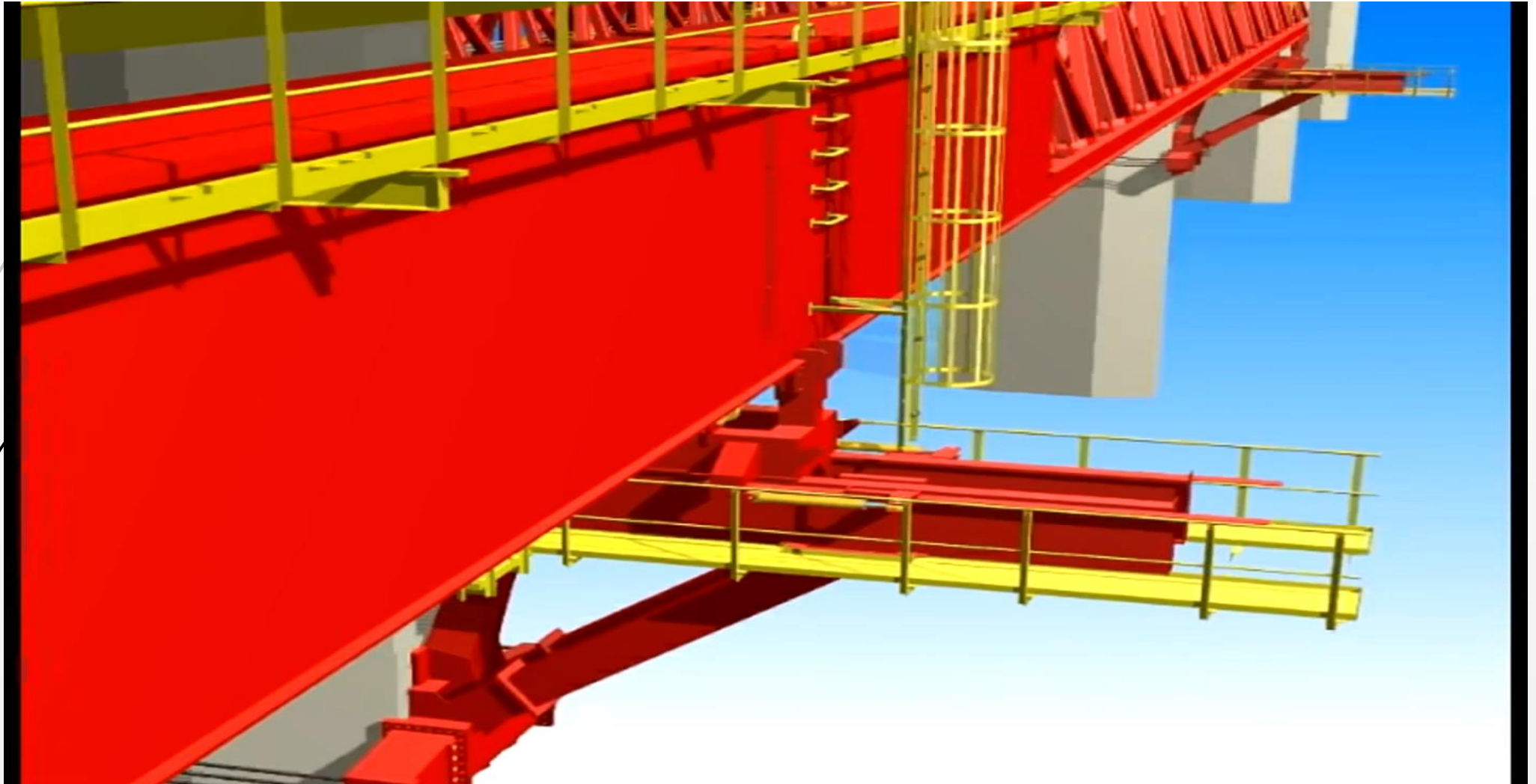


# Πρωθούμενο – αυτοφερόμενο ικρίωμα



Ταχύτητα κατασκευής, συνεχής διαδικασία, εξειδικευμένος εξοπλισμός, απαίτηση χώρου, δυσκολίες εφαρμογής σε ακραία ανοίγματα

# Πρωθούμενο – αυτοφερόμενο ικρίωμα



<https://www.youtube.com/watch?v=x1sKdlhdqzI>

Κύριες δοκοί, δοκοί έδρασης (κονσόλες), καλούπι, αναρτήρας (εφαρμόζεται μόνο σε φορείς σταθερής διατομής)



# Προβολοδόμηση με επιτόπου σκυροδέτηση



Πιο οικονομική μέθοδος έναντι συμβατικών ικριωμάτων, δυνατότητα μεταβλητού ύψους & καμπύλου φορέα, γεφύρωση μεγάλων υψών



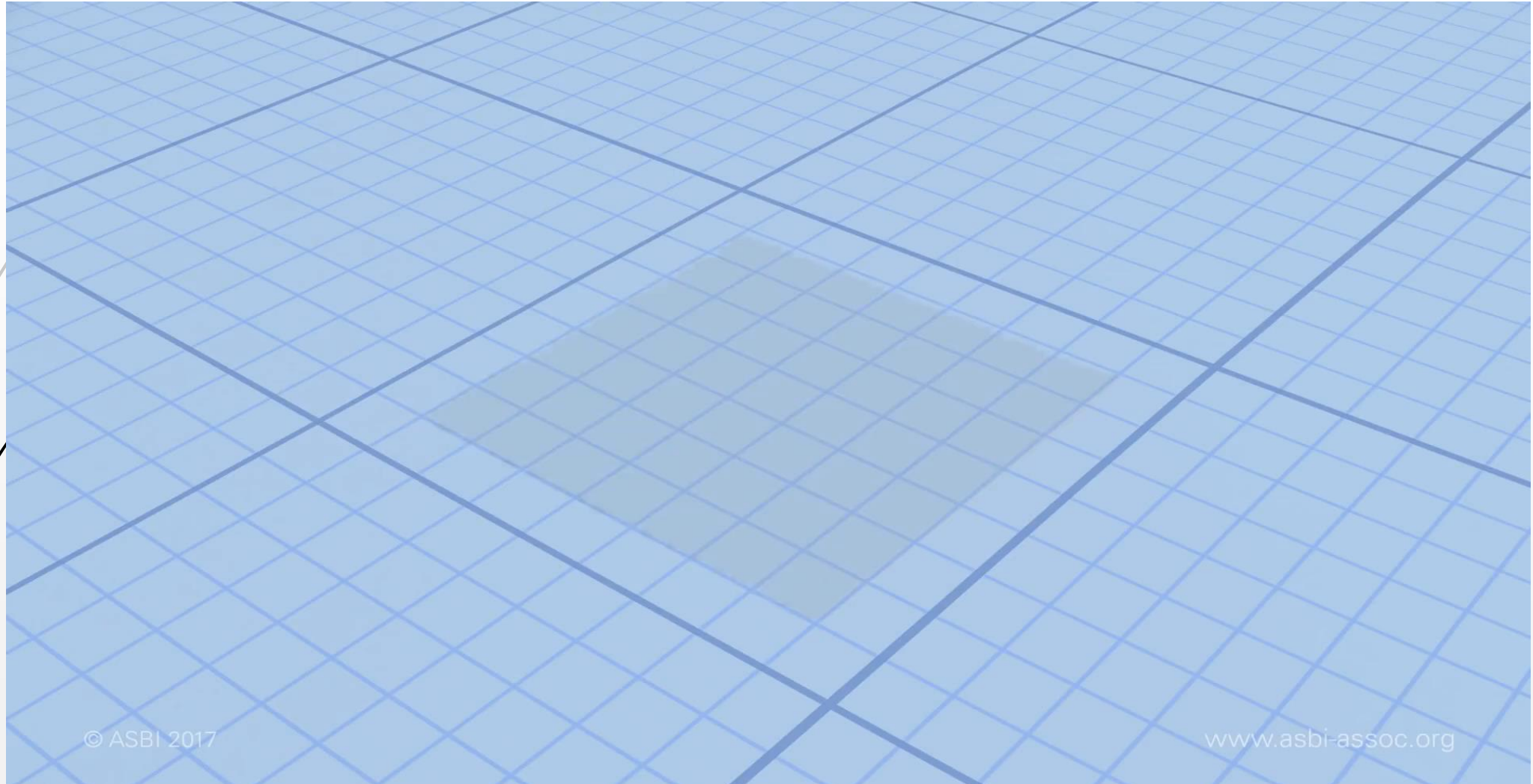
# Προβολοδόμηση με επιτόπου σκυροδέτηση



Απαιτεί προσβάσεις στα μεσόβαθρα για ανεφοδιασμό, η μεταφόρτωση υλικών αυξάνει το κόστος  
δυσκολία μετακίνησης του φορείου από το ένα μεσόβαθρο στο άλλο



# Προβολοδόμηση με επιτόπου σκυροδέτηση



© ASBI 2017

[www.asbi-assoc.org](http://www.asbi-assoc.org)

<https://www.youtube.com/watch?v=RFMazS96wXY>

Φορέιο προβολοδόμησης, Κατασκευή συμμετρική ως προς το μεσόβαθρο σε τμήματα 3-5μ

# Προβολοδόμηση με προκατασκευασμένους σπονδύλους



Μήκος σπονδύλων 3-5μ



# Προβολοδόμηση με προκατασκευασμένους σπονδύλους



<https://www.youtube.com/watch?v=lf7MS7ygzcY>

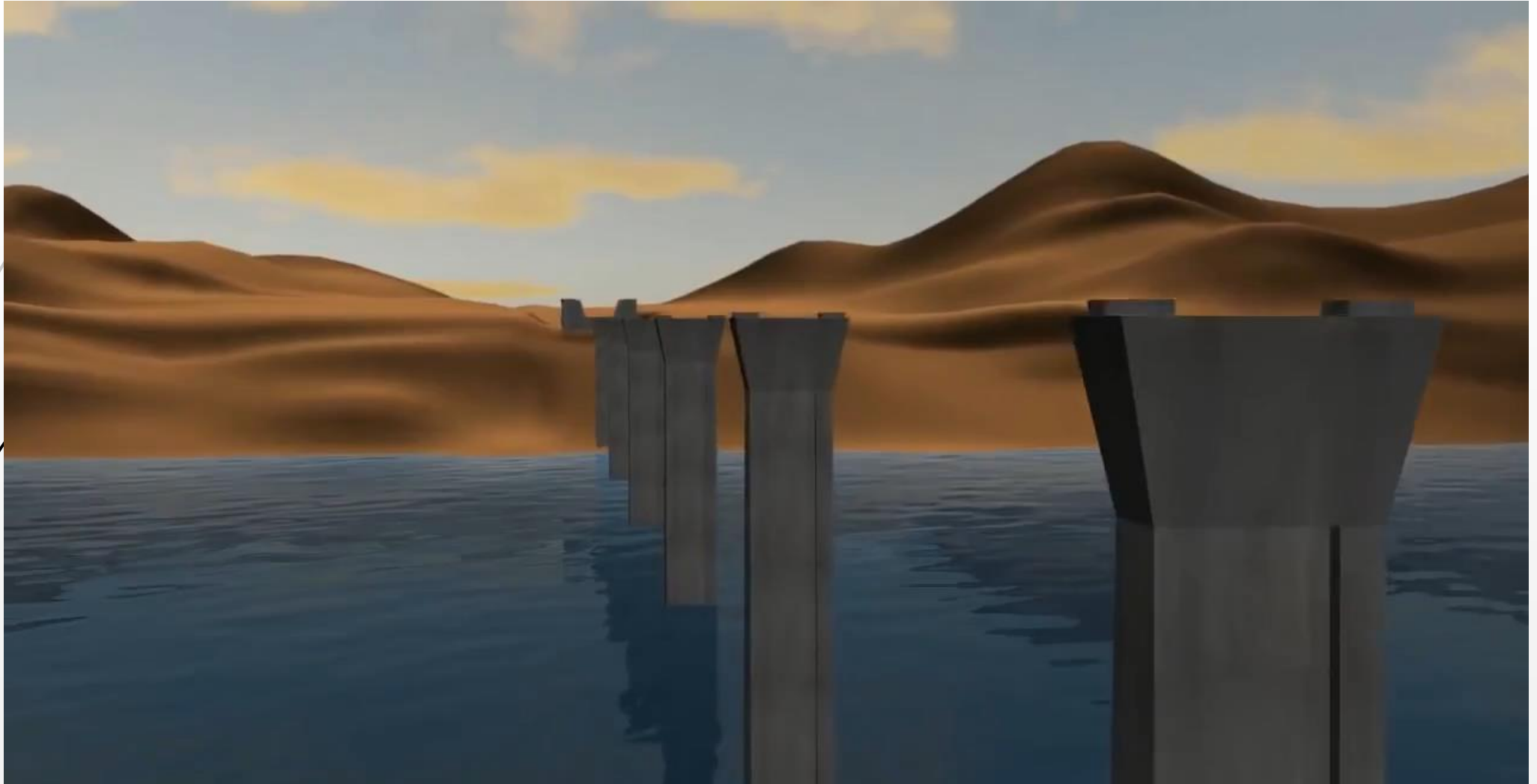
Μήκος σπονδύλων 3-5μ

# Σταδιακή προώθηση



- (+) Αποφυγή ικριωμάτων & χρήση εξοπλισμού χαμηλού κόστους, τυποποίηση, υψηλή ποιότητα & χαμηλό κόστος κατασκευής
- (-) Σταθερός ρυθμός παραγωγής & ύψος φορέα, περιορισμός εφαρμογής (συγκεκριμένες χαράξεις), αυξημένη χρήση προέντασης

# Σταδιακή προώθηση



<https://www.youtube.com/watch?v=S3Kf9e6JgF4>

Χαλύβδινο ρύγχος. Μονολιθικός φορέας κατασκευασμένος σε σπόνδυλους μήκους 50% του ανοίγματος.  
Κλίση σκυροδέτησης στον άξονα του ακροβάθρου, σταδιακή προώθηση προς την τελική θέση & έδραση επί εφέδρανων



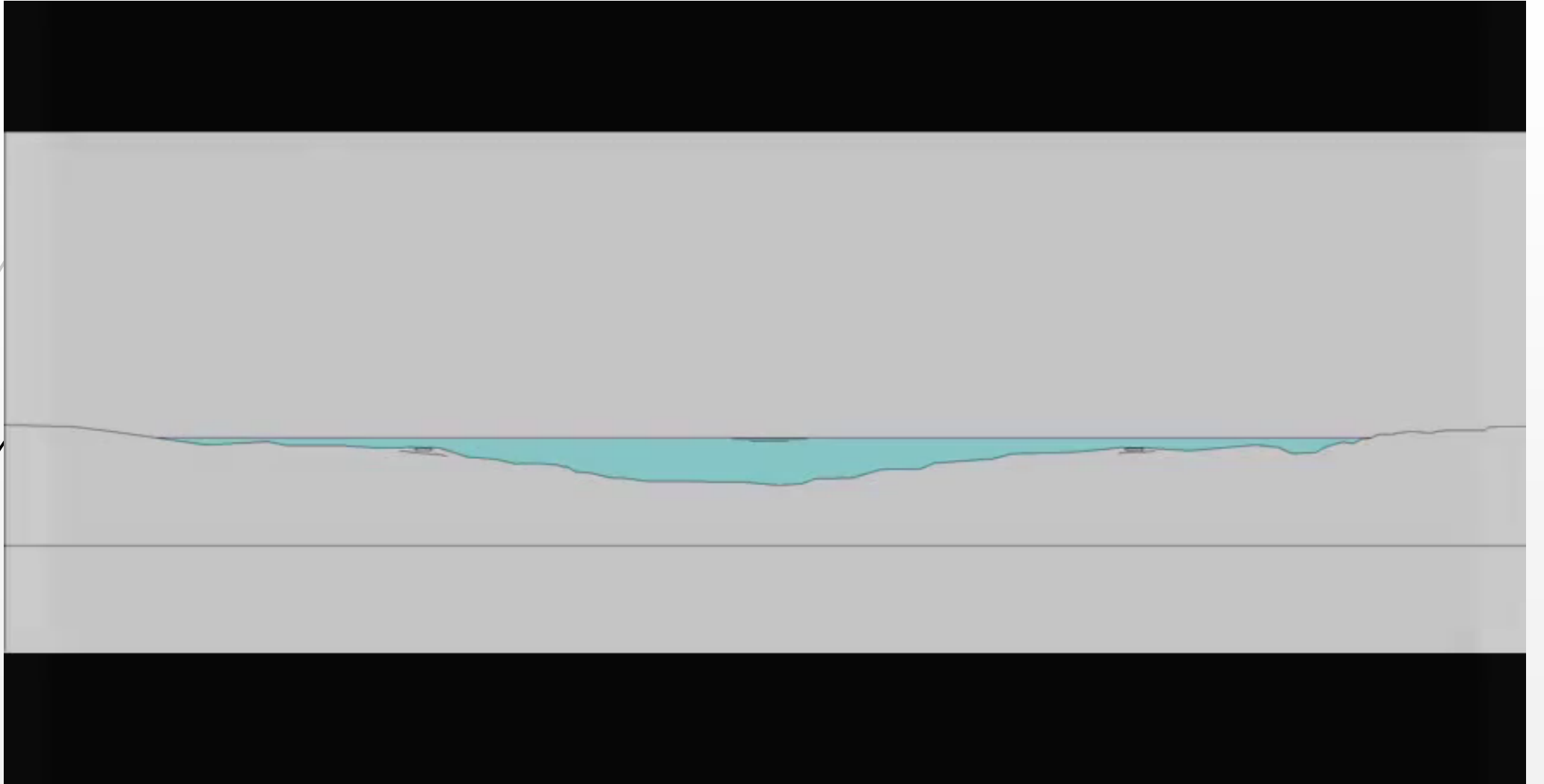
# Κρεμαστές γέφυρες



Οικονομική λύση για γεφύρωση μεγάλων ανοιγμάτων > 650 m. Ευαίσθητα σε δυναμικές φορτίσεις (σεισμούς, ανεμοπιέσεις)  
Αυξημένο κόστος συντήρησης



# Κρεμαστές γέφυρες



<https://www.youtube.com/watch?v=9hk6x3p1so>

# Καλωδιωτές γέφυρες



Αποτελεσματικές για ανοίγματα έως 650 m. Πιο δύσκαμπτες (καλύτερη συμπεριφορά στο σεισμό) από τις κρεμαστές γέφυρες

# Καλωδιωτές γέφυρες



<https://www.youtube.com/watch?v=iK0solvjv8>  
Γέφυρα του Millau (Γαλλία)



# Καλωδιωτές γέφυρες



<https://www.youtube.com/watch?v=QEtpppi5D8k>  
Γέφυρα Ρίου - Αντιρρίου (Ελλάδα)



# Μεταλλικές δικτυωτές γέφυρες



Διαφόρων τύπων δικτυώματα (deck, through, pony), Φορείς μειωμένης αισθητικής καθώς απαιτούν μεγάλα ύψη.  
Στις μέρες μας προτιμώνται συνήθως σε πεζογέφυρες



# Μεταλλικές τοξωτές γέφυρες



Αμφίπακτα, μονοαρθρωτά, αμφιαρθρωτά ή τριαρθρωτά τόξα



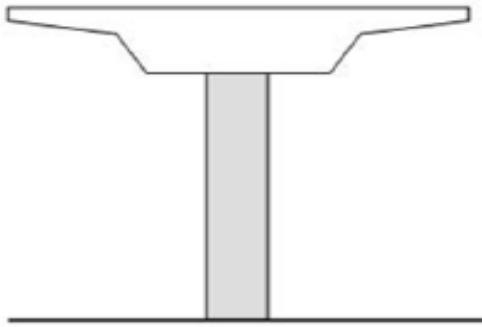
# Τοξωτές γέφυρες οπλισμένου σκυροδέματος



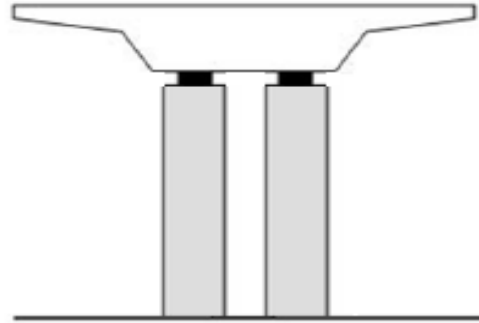
[https://www.youtube.com/watch?v=fu4\\_gY5TFOY](https://www.youtube.com/watch?v=fu4_gY5TFOY)  
Τοξωτή γέφυρα Hoover Dam (Arizona, USA)

# Τύποι βάρων γεφυρών

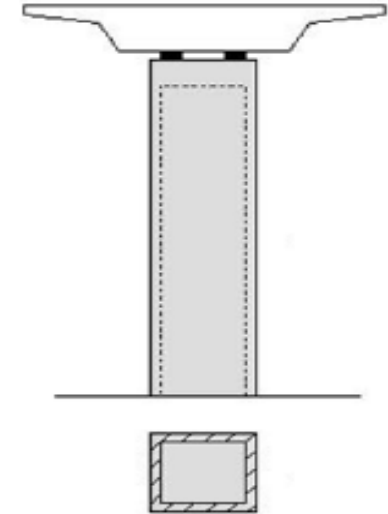
Μεμονωμένο υποστύλωμα



Δίδυμα υποστυλώματα



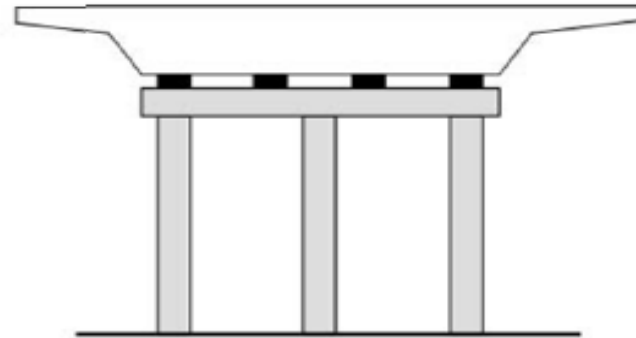
Κοίλη διατομή



Τοίχωμα ή "λεπίδες"



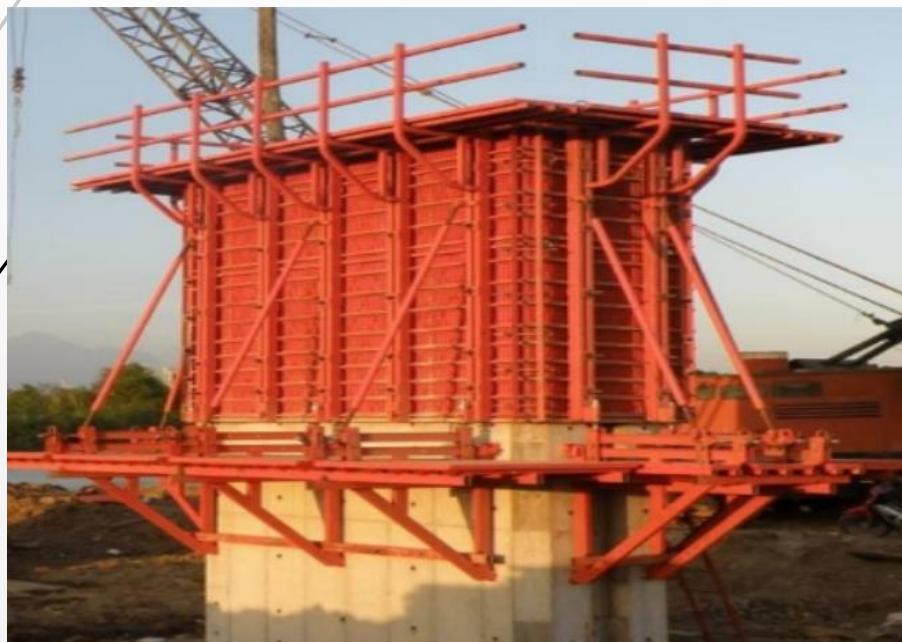
Εγκάρσιο πλαίσιο





# Κατασκευαστικές μέθοδοι βάρων γεφυρών

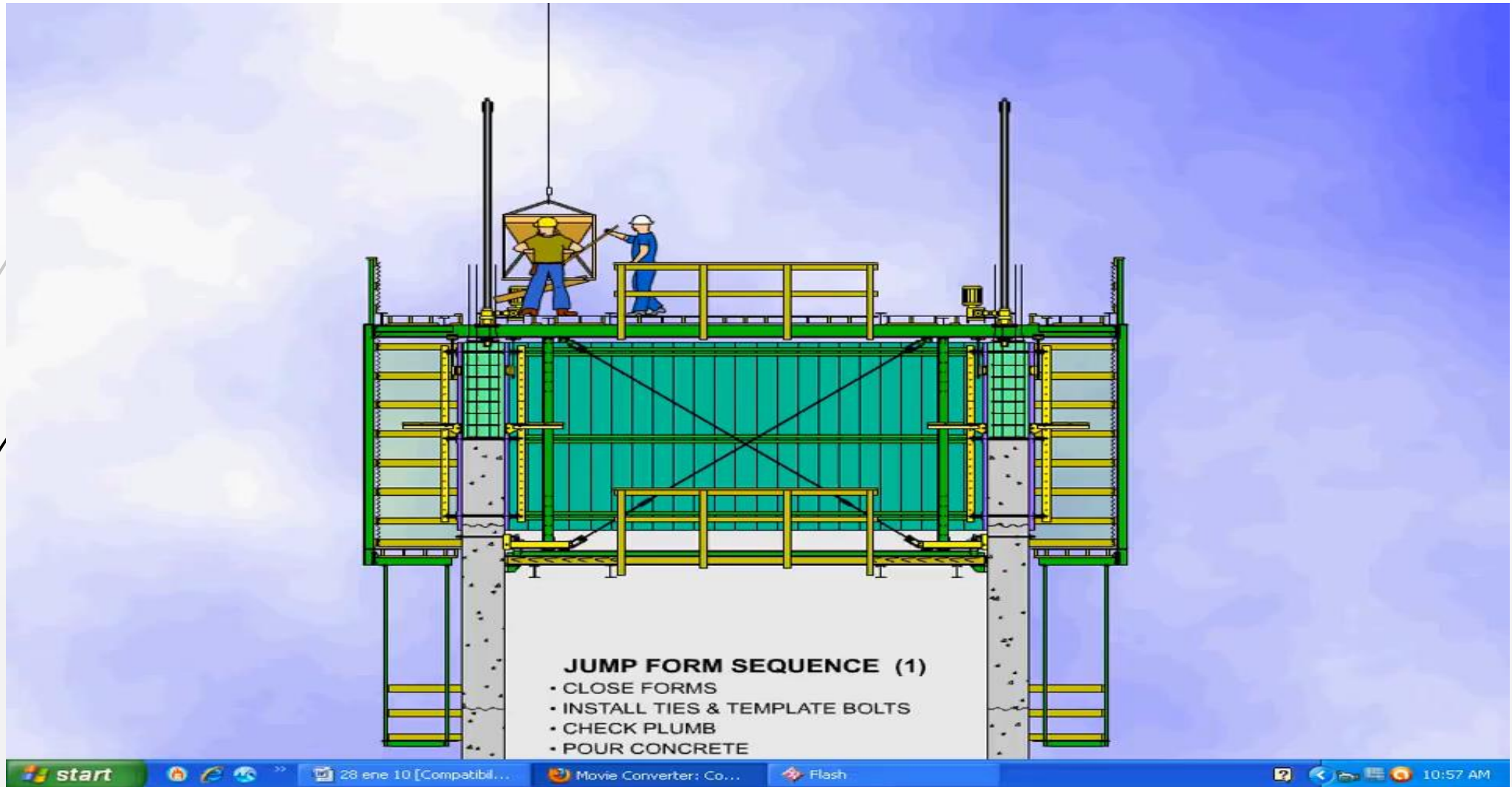
Ολισθαίνων ξυλότυπος



Αναρριχόμενος ξυλότυπος



# Κατασκευή βάθρων (ολισθαινών ξυλότυπος)



<https://www.youtube.com/watch?v=tSrSRQtgC8>

Συνεχής ανύψωση με σταθερό βήμα με χρήση ανυψωτικού μηχανισμού (υδραυλικοί γρύλλοι), αδιάκοπη ροή εργασιών



# Κατασκευή βάθρων (αναρριχόμενος ξυλότυπος)



<https://www.youtube.com/watch?v=gG7rpjU3XR8>

Με την σκλήρυνση του σκυροδέματος ο ξυλότυπος μεταφέρεται σε επόμενη στάθμη με χρήση γερανού ή γρύλλων ανύψωσης

# Θεμελιώσεις γεφυρών

Μεμονωμένα θεμέλιο



Θεμελίωση με πασσάλους



Φρεάτιο θεμελίωσης







Τέλος παρουσίασης