

Σύνθεση Ειδικών Κατασκευών Σκυροδέματος

4. Φορείς Καταστρώματος Γεφυρών

Τηλέμαχος Παναγιωτάκος

4. Φορείς Καταστρώματος Γεφυρών

Στην ενότητα αυτή θα γίνει περιγραφή των φορέων καταστρώματος γεφυρών η οποία θα περιλαμβάνει τους διάφορους τύπους φορέων (**κιβώτιο, δοκοί, πλάκες με κενά ή συμπαγείς κλπ.**) με περιγραφή των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων του κάθε τύπου. Θα παρουσιαστεί επίσης η μεθοδολογία υπολογισμού για τις δράσεις σχεδιασμού και ο τρόπος όπλισής τους. Στην ενότητα αυτή θα εξετασθούν επιπλέον και ειδικά θέματα σχετικά με την προένταση του φορέα (**προένταση σε κλίση, μετένταση, εξωτερική προένταση κλπ.**).

Στόχος της ενότητας είναι ο φοιτητής να γνωρίζει τους τύπους των φορέων και να είναι σε θέση να επιλέξει και να διαστασιολογήσει τον κατάλληλο τύπο φορέα καταστρώματος ανάλογα της γέφυρας.

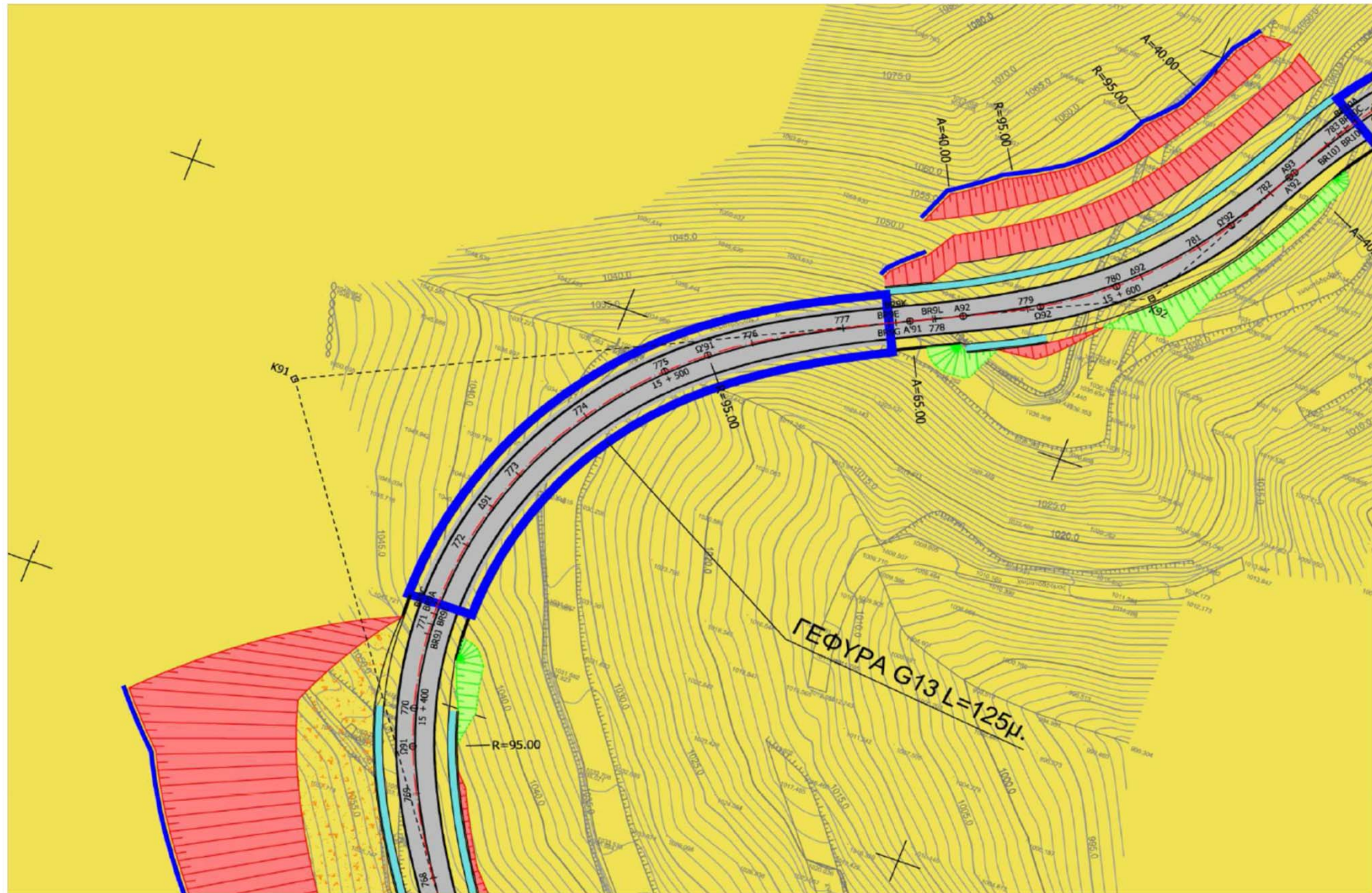


Κριτήρια Επιλογής Τύπου Γέφυρας

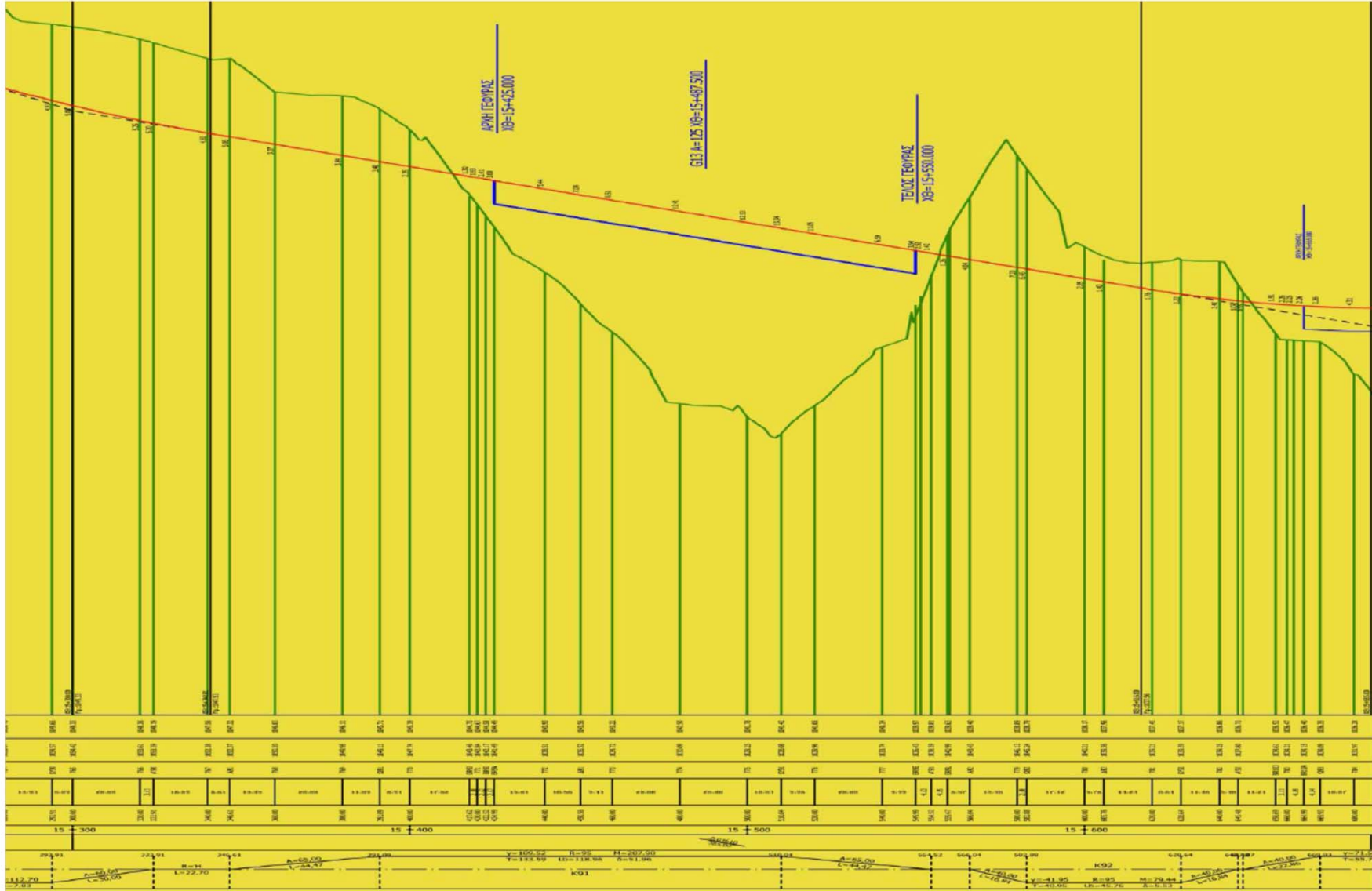
- Αισθητικά – Περιβαλλοντική Προσαρμογή
- Οικονομικοί πόροι
- Προσβασιμότητα
- Χαρακτηριστικά χάραξης
- Ταχύτητα κατασκευής
- Κωλύματα
- Σεισμικότητα

Απαραίτητα Στοιχεία Σχεδιασμού

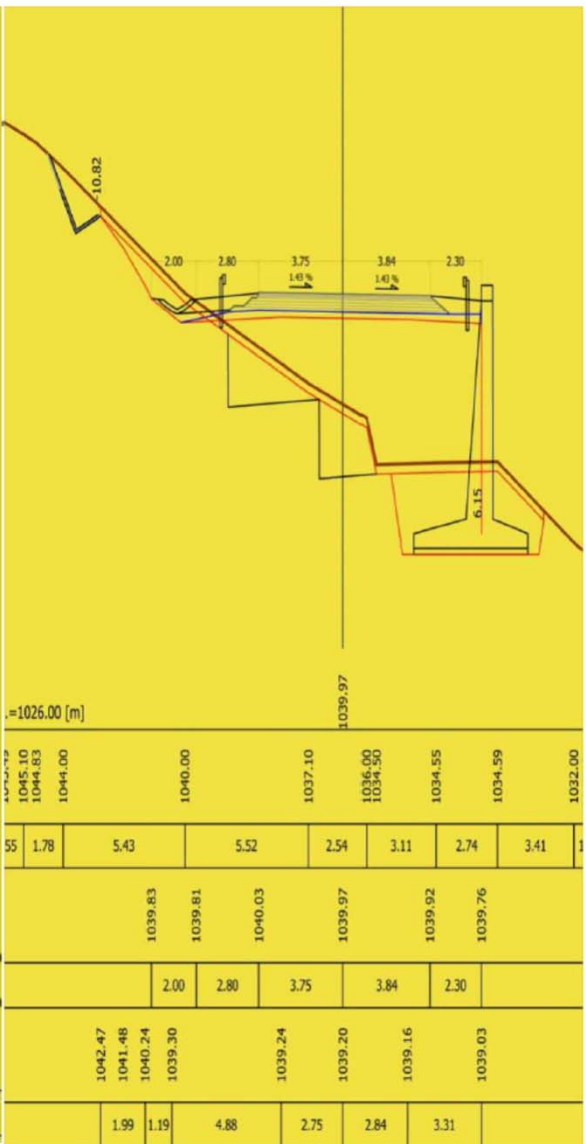
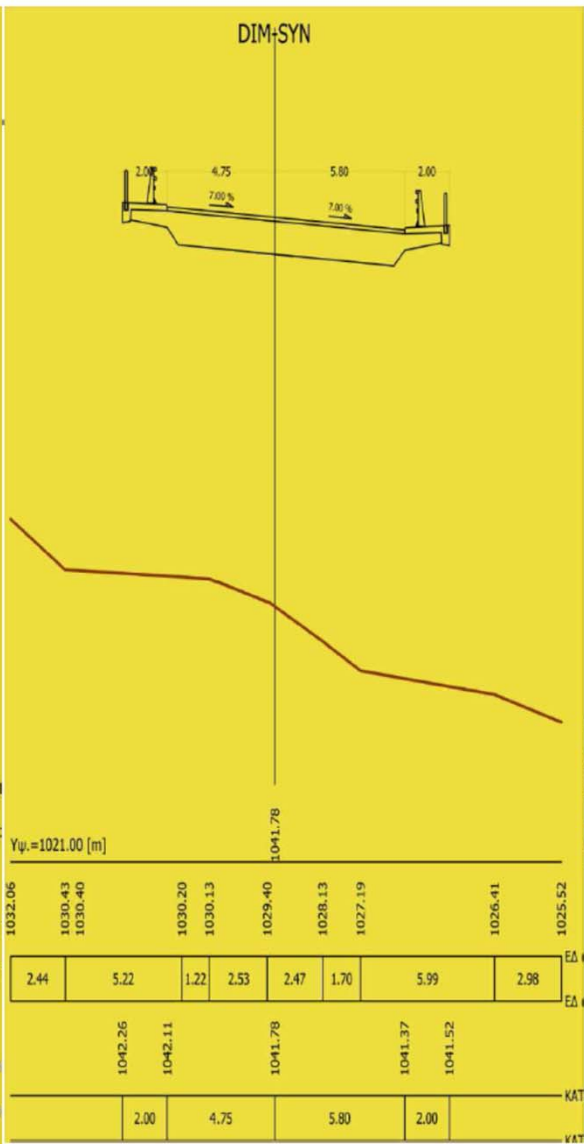
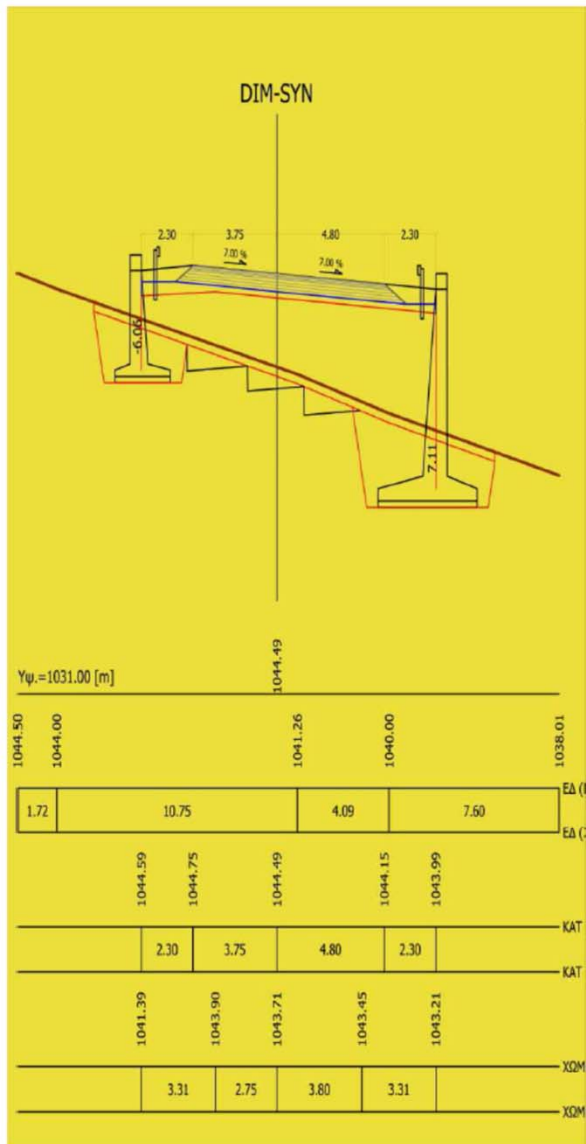
- Οριζοντιογραφία Χάραξης & Ευρύτερης Περιοχής
 - ισοϋψείς & στοιχεία εμποδίων όπως ποταμών, οδών, σιδ. γραμμών κ.α.)
- Μηκοτομή χάραξης άξονα οδού
 - πλάτη ποταμών οδών, σιδ. γραμμών, λοιπών δεσμεύσεων κ.α.
- Διατομές οδού προς καθορισμό πλάτους γέφυρας
- Γεωλογική Μελέτη, Εδαφικές συνθήκες & Γεωτεχνική Αξιολόγηση –
 - Παράμετροι εδαφικών στρώσεων
 - Γεωτεχνική Μελέτη
 - Μελέτη θεμελίωσης
- Υδραυλική Μελέτη
 - Προσδιορισμός Ανώτατης Στάθμης ύδατος = ΑΣΥ



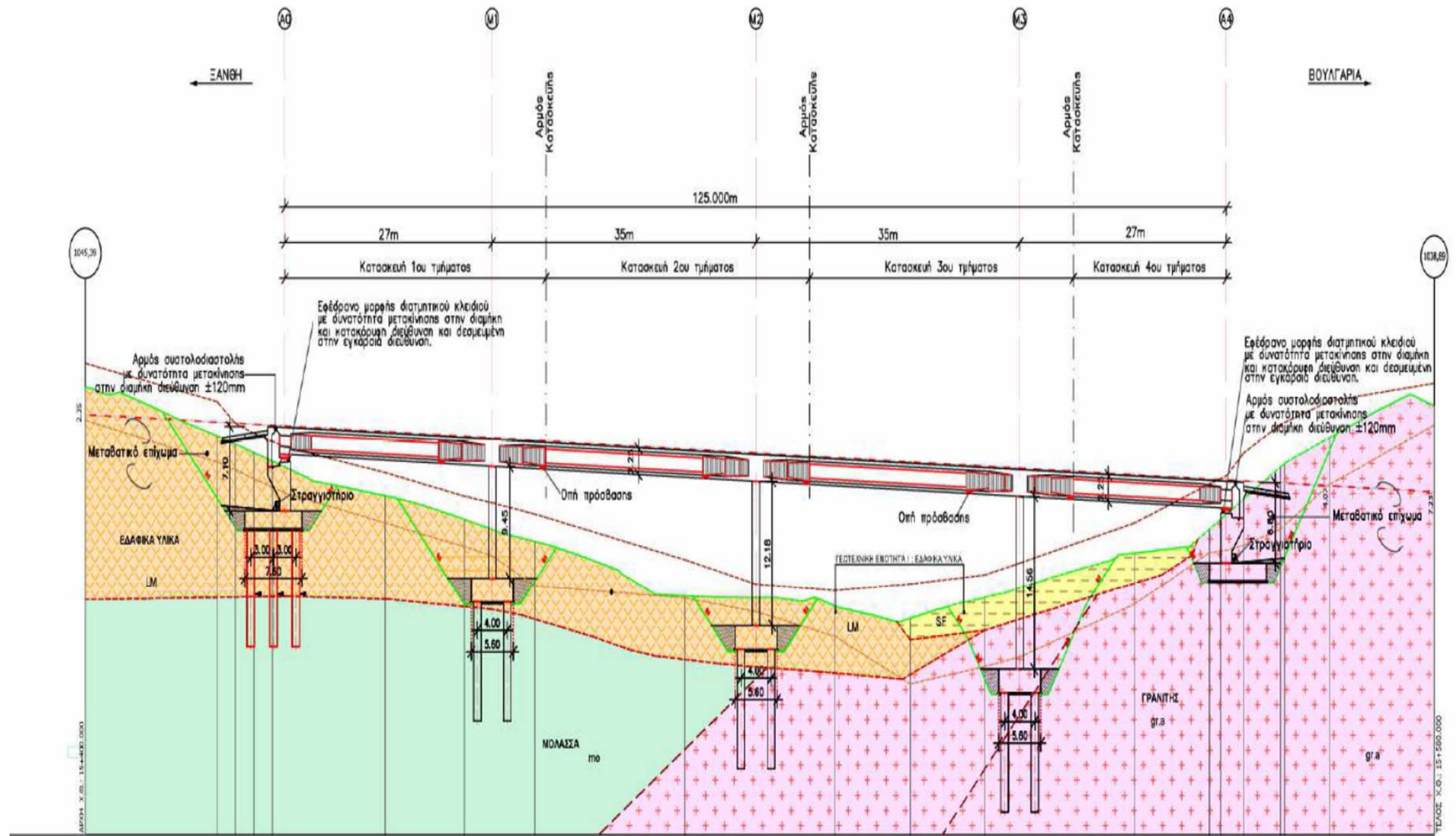
Οριζοντιογραφία



Μηκοτομή



Διατομές



ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΤΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

Τύποι Φορέων Καταστρώματος Γεφυρών

- Ολόσωμη πλάκα



- Πλάκα με κενά



- Κιβωτιοειδής φορέας



- Εσχάρα Δοκών



Κριτήρια επιλογής φορέα

- Μήκος ανοίγματος ανάλογα και με το στατικό σύστημα
 - αμφιέριστο ή συνεχές
- Διατιθέμενο κατασκευαστικό ύψος
 - π.χ. δεσμεύσεις στο απαιτούμενο ελεύθερο ύψος λόγω περιτυπώματος κυκλοφορίας σε περιοχή ανισόπεδων κόμβων ή ΑΣΥ
- Μέθοδος κατασκευής ανάλογα με τα διατιθέμενα μέσα και το προσωπικό.
- Οικονομικότητα μεταξύ των επιλογών

Ολόσωμη Πλάκα



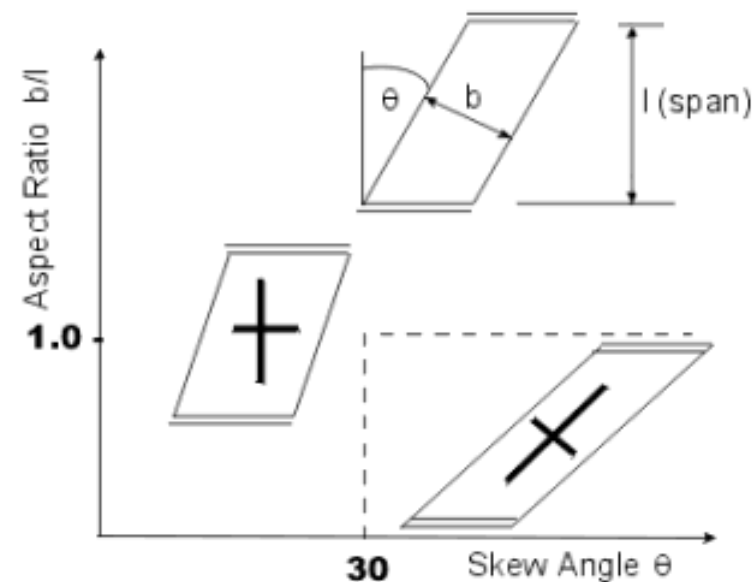
Πεδίο εφαρμογής:

- Ανοίγματα μικρού μήκους
- Πλαισιωτές γέφυρες
- Γέφυρες μεταβλητού πλάτους
- Γέφυρες με μεγάλη λοξότητα
- Γέφυρες με μονολιθικά ακρόβαθρα (integral)

Μέγιστο συνιστώμενο πάχος πλάκας: $h = 80\text{cm}$

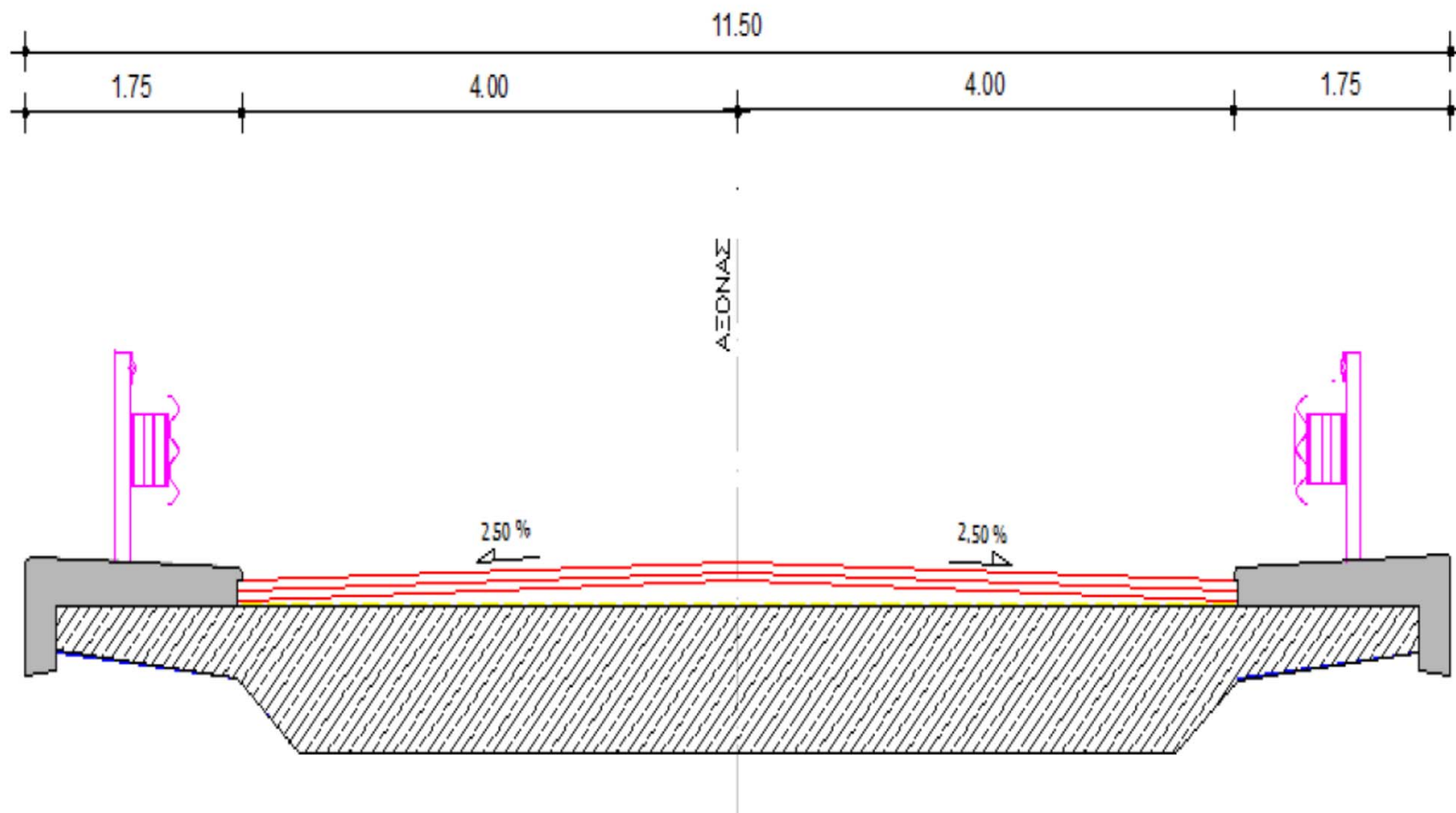
Μέγιστο Άνοιγμα:

- Οπλισμένη αμφιέριστη πλάκα: $L_{\max} = 16\text{m}$
- Οπλισμένη συνεχής πλάκα: $L_{\max} = 20\text{m}$
- Προεντεταμένη αμφιέριστη: $L_{\max} = 22\text{m}$
- Προεντεταμένη συνεχής: $L_{\max} = 28\text{m}$



Λοξότητα

Σχ. 1: Εγκάρσια Τομή

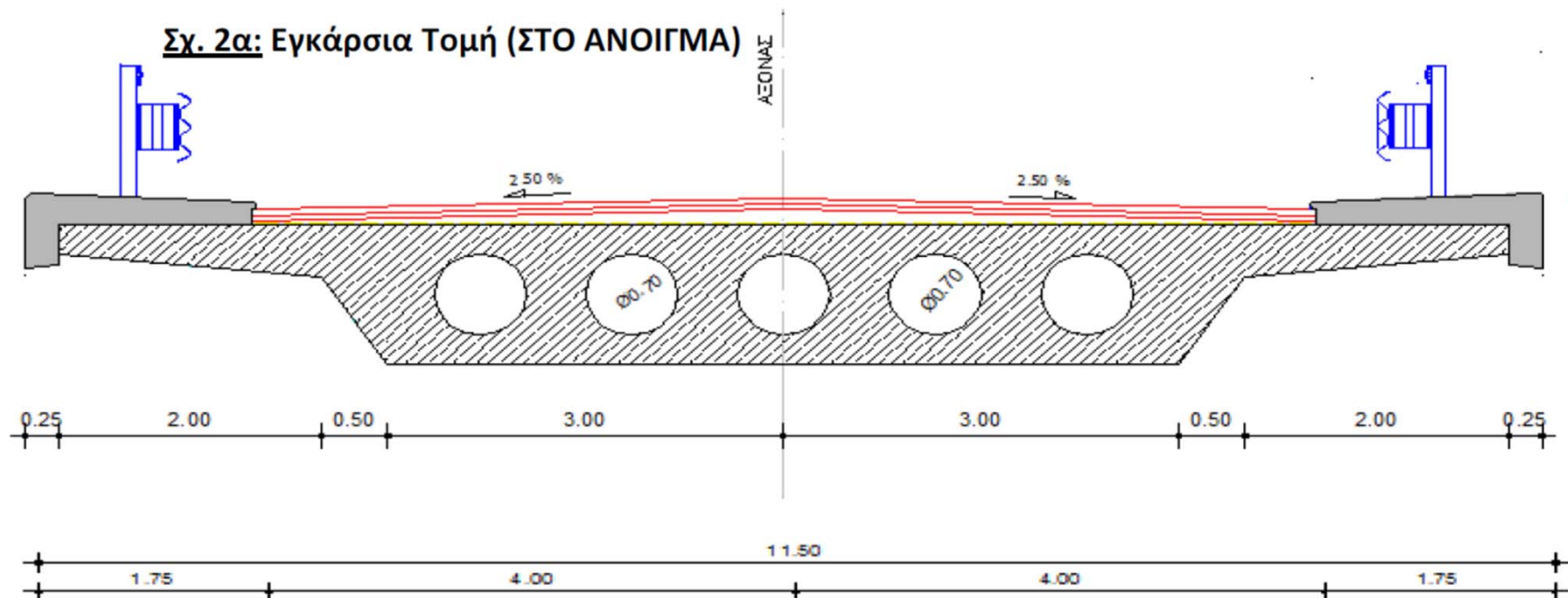


Πλάκα με κενά

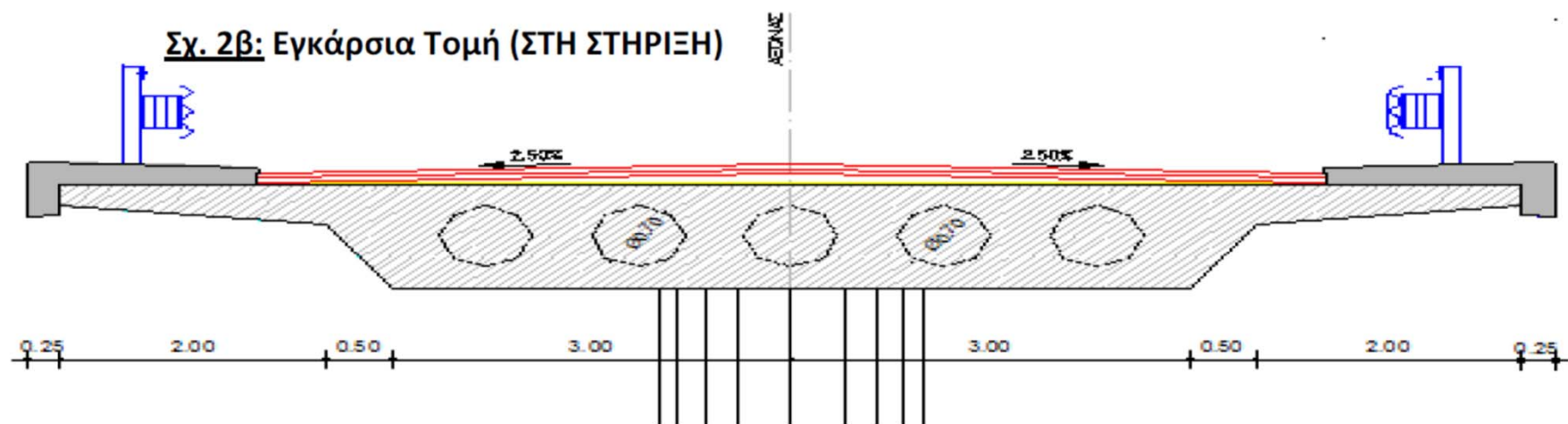


- Δόκιμο μήκος ανοίγματος: $20\text{m} \leq l \leq 35\text{m}$
- Πάχος φορέα $> 80\text{cm}$
- Κενά κυλινδρικά ή ορθογωνικά
- Πλήρωση διακένων με πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες
- Πρόβλεψη διαδοκίδων στις στηρίξεις

Σχ. 2α: Εγκάρσια Τομή (ΣΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ)



Σχ. 2β: Εγκάρσια Τομή (ΣΤΗ ΣΤΗΡΙΞΗ)

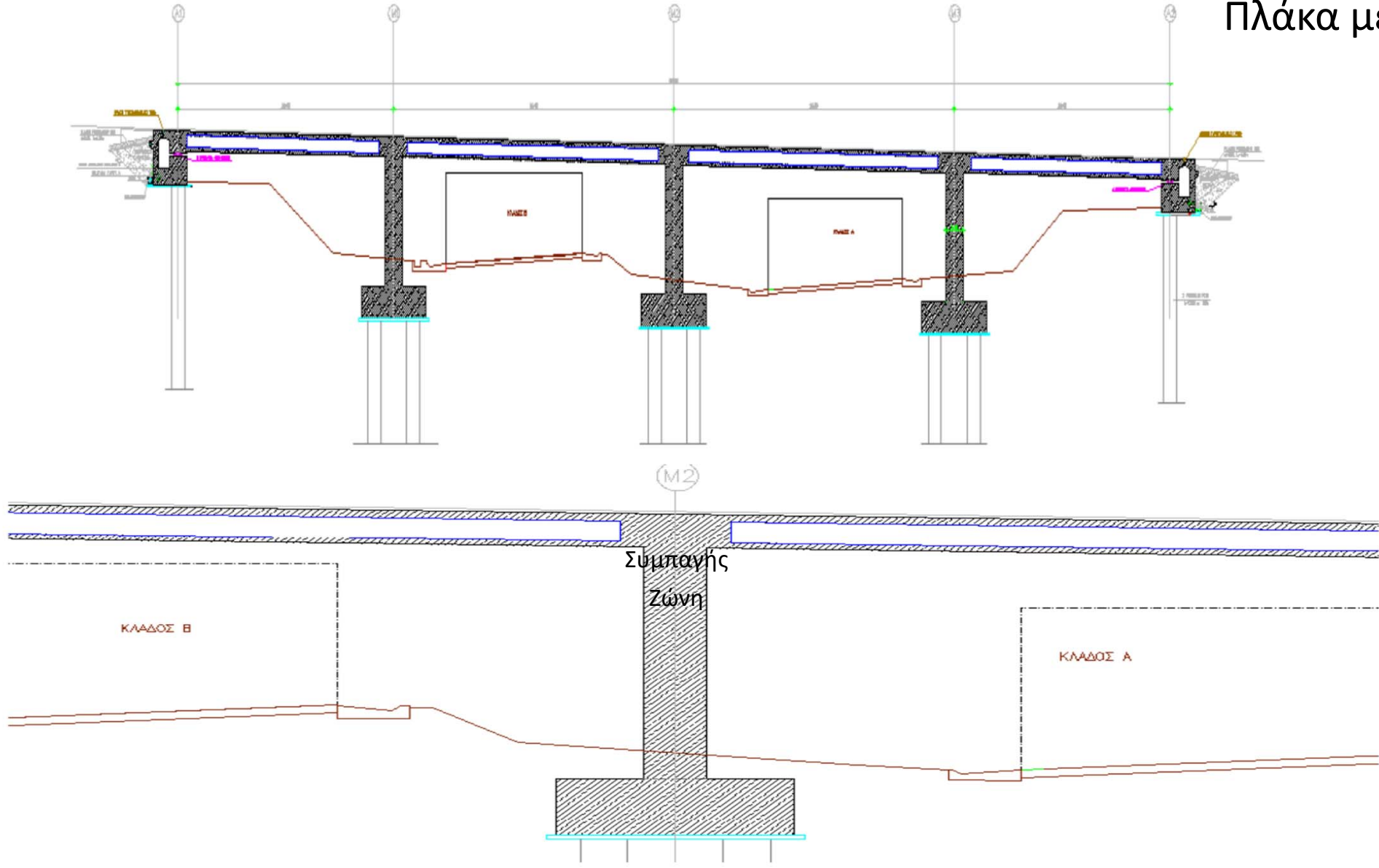


Χαρακτηριστικά των πλακών με κενά

- Το ελάχιστο πάχος της άνω πλάκας είναι δόκιμο να ανέρχεται στα 25cm και της κάτω πλάκας στα 20 cm. Συνδετήρες προβλέπονται στους κορμούς μεταξύ των διακένων.
- Τα εντατικά μεγέθη υπολογίζονται όπως και στις συμπαγείς πλάκες, αγνοώντας συνήθως την επίδραση της ανισοτροπίας.
- Οι πλάκες με διάκενα διαθέτουν κατά την διαμήκη έννοια την ίδια φέρουσα ικανότητα με αυτή των συμπαγών, ενώ κατά την εγκάρσια κατεύθυνση είναι ευαίσθητες σε μεγάλες καμπτικές ροπές και στις αντίστοιχες τέμνουσες, επειδή τα διάκενα διακόπτουν την ομαλή ροή των λοξών, διασταυρούμενων κύριων τάσεων.
- Για την ενίσχυση της πλάκας κατά την εγκάρσια κατεύθυνση στις στηρίξεις θα πρέπει να προβλέπονται διαδοκίδες
- Τα φορτία στα διάκενα κυκλικής διατομής μεταφέρονται με «δράση θόλου».
- Πλεονεκτούν από αισθητικής άποψης λόγω της ενιαίας κάτω επιφάνειας.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αγκύρωση των σωμάτων διαμόρφωσης των διακένων στον ξυλότυπο, διότι ενδεχόμενη μετατόπιση της θέσης των κατά τη σκυροδέτηση συνεπάγεται τη μείωση του πάχους της άνω πλάκας - δηλ. της θλιβόμενης ζώνης- και την μείωση της ασφάλειας της κατασκευής.



Πλάκα με κενά



Κιβωτιοειδείς Φορείς



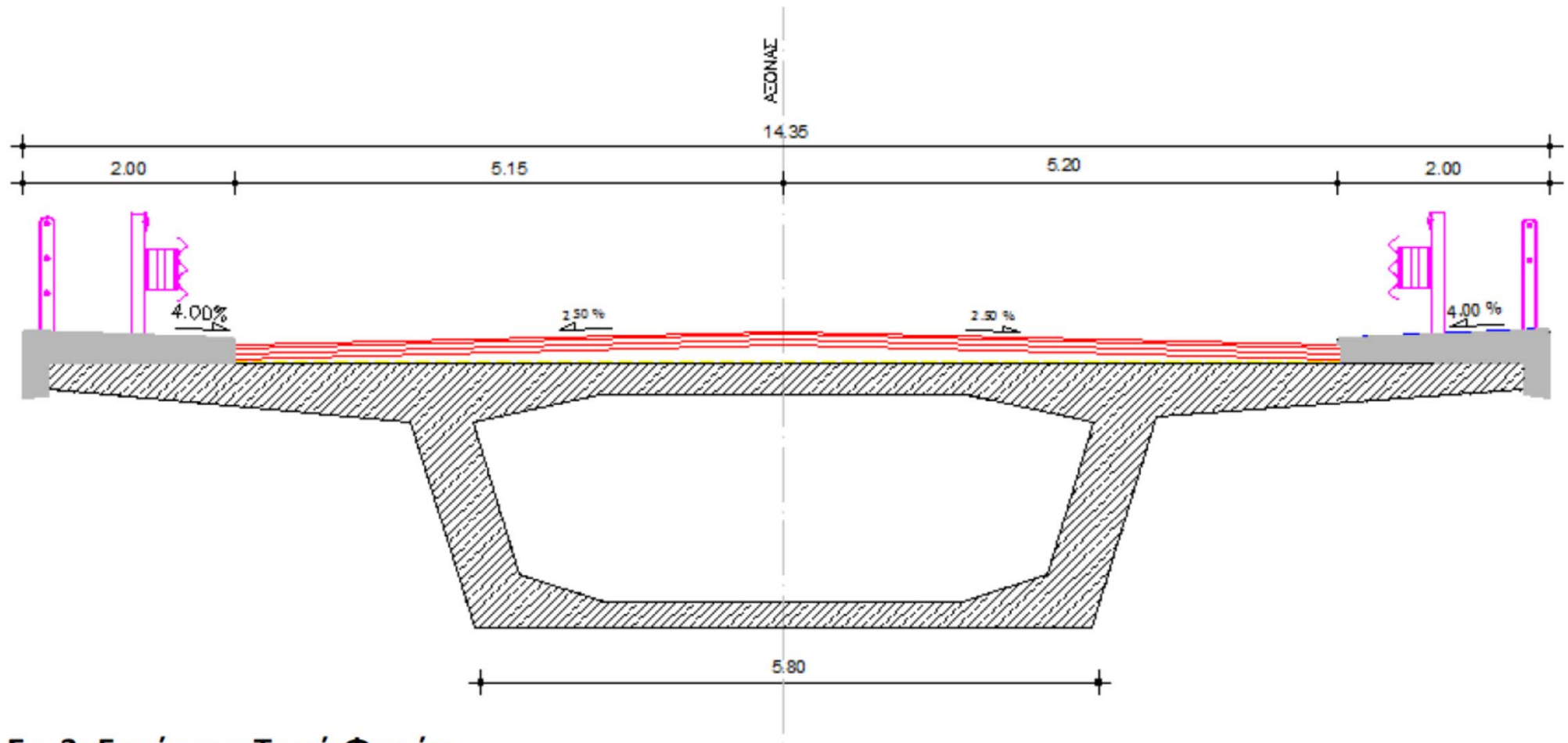
Πεδίο εφαρμογής:

- Μεγάλου μήκους ανοίγματα ($l > 40\text{m}$)
- Γέφυρες μεταβλητού πλάτους
- Γέφυρες σε καμπύλη κάτοψη

Μέγιστο Άνοιγμα:

- $L_{\max} = 50\text{m}$ (αμφιέρειστος προεντεταμένος φορέας)
- $L_{\max} = 60\text{m}$ (συνεχής προεντεταμένος)

- Διαφράγματα στις στηρίξεις



Σχ. 3: Εγκάρσια Τομή Φορέα



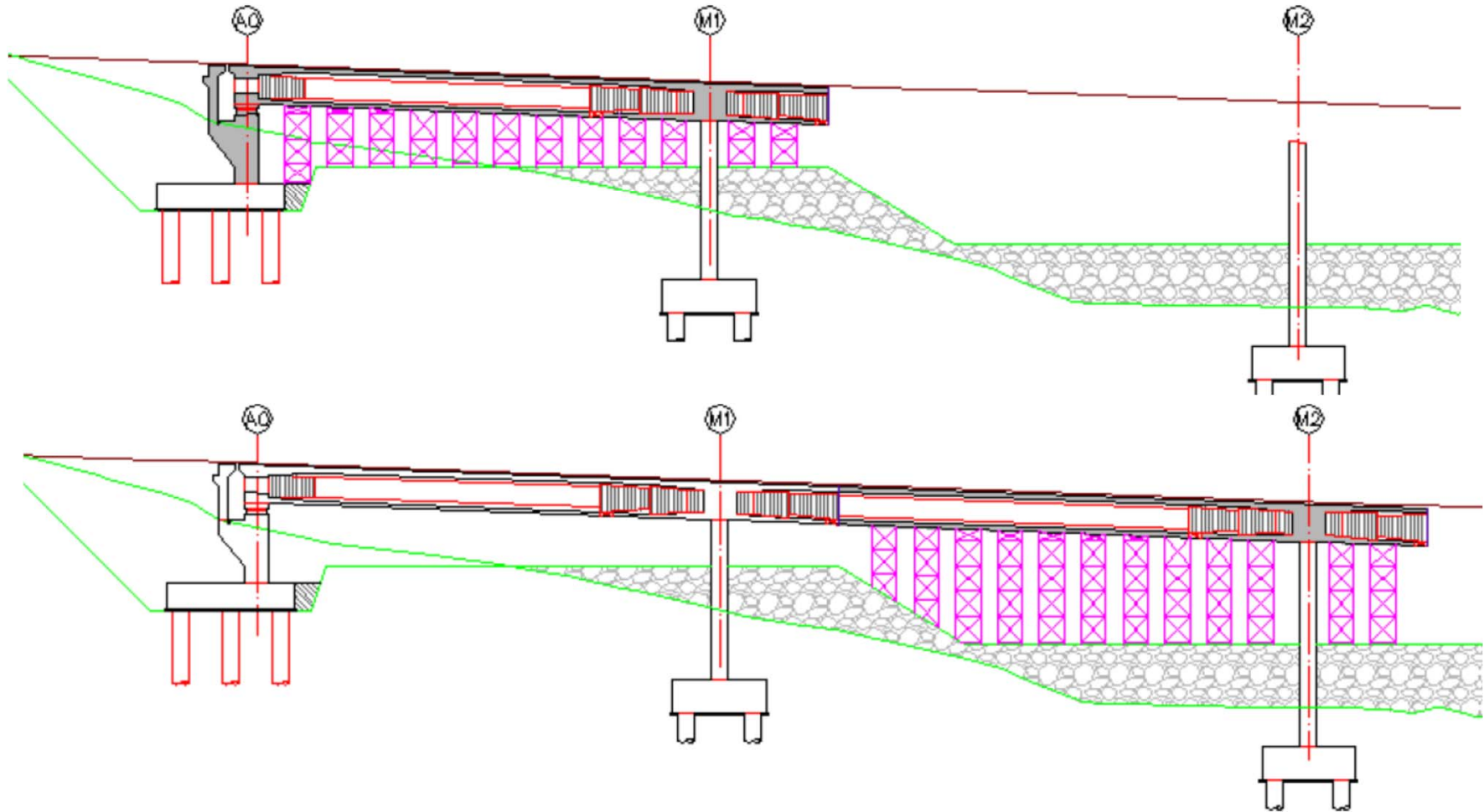
Κατασκευή - Επί τόπου σκυροδέτηση

- Τοποθέτηση ξυλοτύπου επί σταθερών μεταλλικών ικριωμάτων και επί τόπου σκυροδέτηση του φορέα.

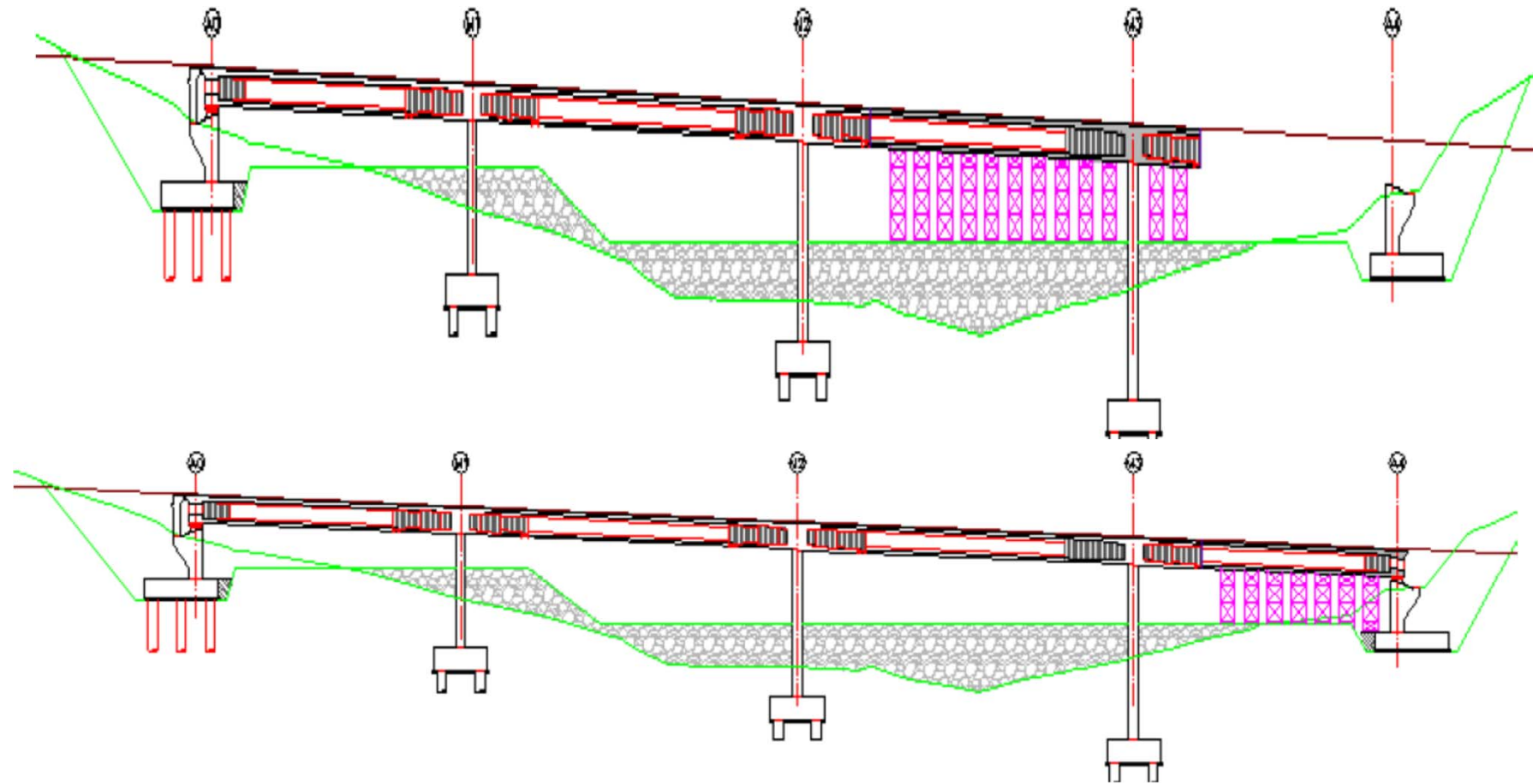
Απαραίτητα μέτρα:

- Προεκτίμηση παραμορφώσεων
- Διαίρεση της σκυροδέτησης σε φάσεις
- Κλείσιμο αρμών τμημάτων σκυροδέτησης
- Αποφυγή έκθεσης υψηλών ικριωμάτων σε ηλιακή ακτινοβολία (επιμήκυνση)
- Συνεχής έλεγχος

Φάσεις Κατασκευής



Φάσεις Κατασκευής



Κατασκευή - Επι τόπου σκυροδέτηση

Πλεονεκτήματα

- Πολυπληθής Εφαρμογή
- Χαμηλός βαθμός εξειδίκευσης προσωπικού
- Απλότητα κατασκευής - Περιορισμός κινδύνων
- Οικονομική λύση

Μειονεκτήματα

- Περιορισμένο ύψος κατασκευής
- Παραμορφώσεις
- Εξάρτηση από μορφολογία περιοχής
- Προσωρινό δάπεδο στήριξης ικριωμάτων (δάπεδο εργασίας)
- Εξεύρεση & Διαχείριση των υλικών προσωρινής επίχωσης











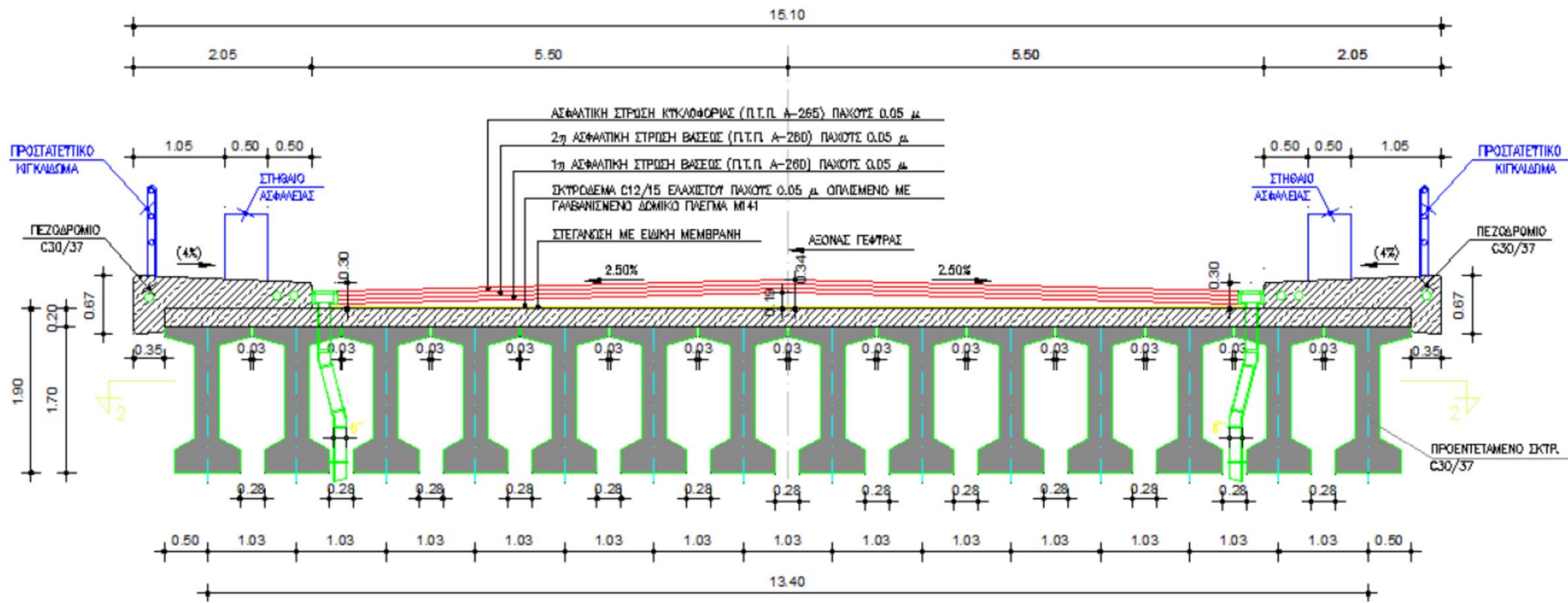
Εσχάρα Δοκών

Προκατασκευασμένες δοκοί με πλάκα συνεχείας

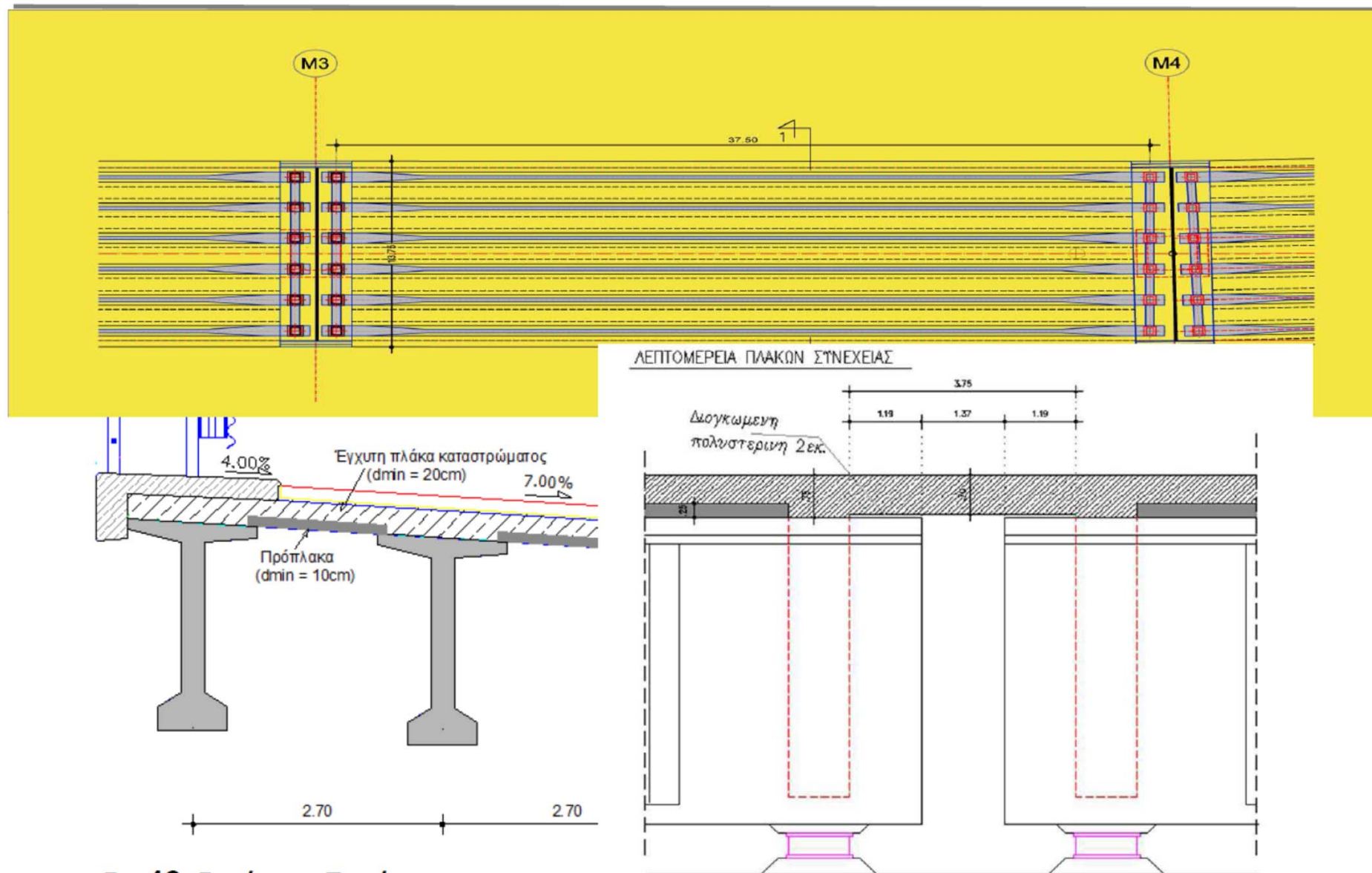
- (α) Χωρίς πρόπλακες
- (β) Με πρόπλακες

Πεδίο εφαρμογής:

- Δόκιμο μήκος ανοίγματος: 35m έως 45m
- Γωνία λοξότητας $> 60^\circ$
- Ακτίνα καμπυλότητας οριζοντιογραφικά $R > 500m$



Σχ. 4α: Εγκάρσια Τομή



Σχ. 4β: Εγκάρσια Τομή

Εσχάρα Δοκών

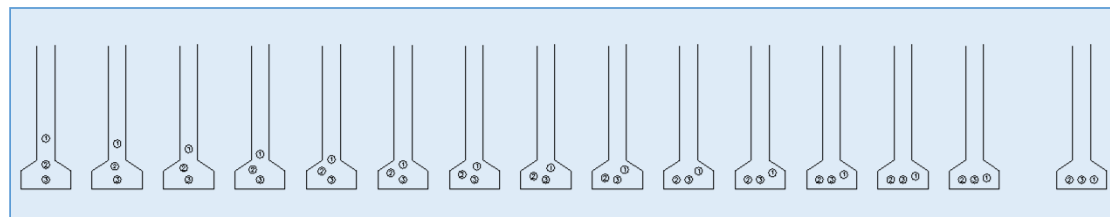
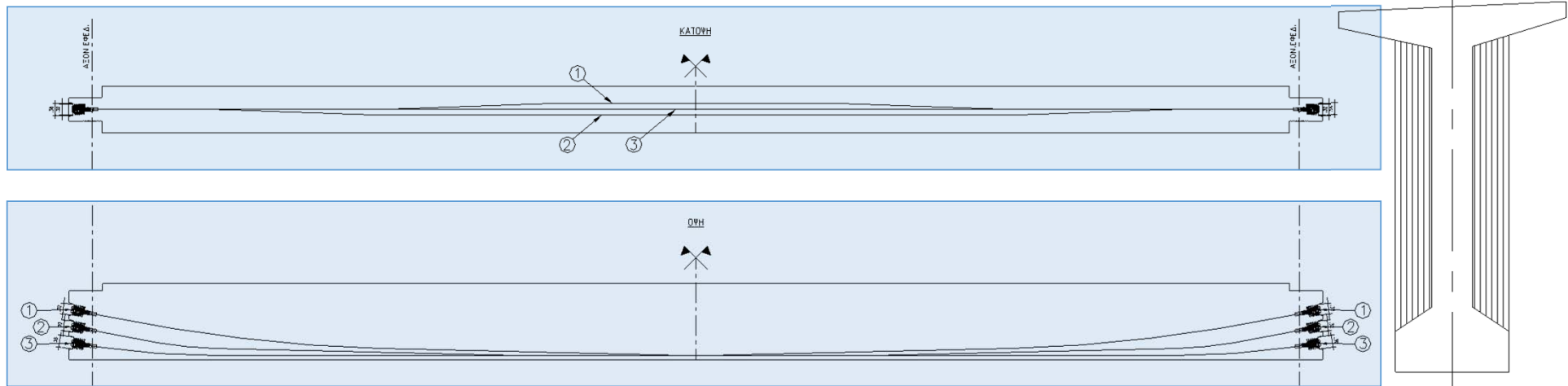
Πλεονεκτήματα

- Ταχύτητα κατασκευής
- Οικονομία ικριωμάτων
- Ασφαλές δάπεδο εργασίας

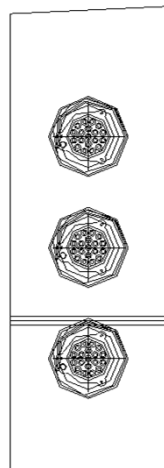
Μειονεκτήματα

- Έλλειψη Μονολιθικότητας
- Αυξημένη Απαίτηση Συντήρησης
- Διαμόρφωση διατομής με σκυροδέματα διαφορετικής ηλικίας
- Αμφιβολίες για διαχρονική συμπεριφορά πρόπλακας-έγχυτης πλάκας
- Αμφίβολο αισθητικό αποτέλεσμα

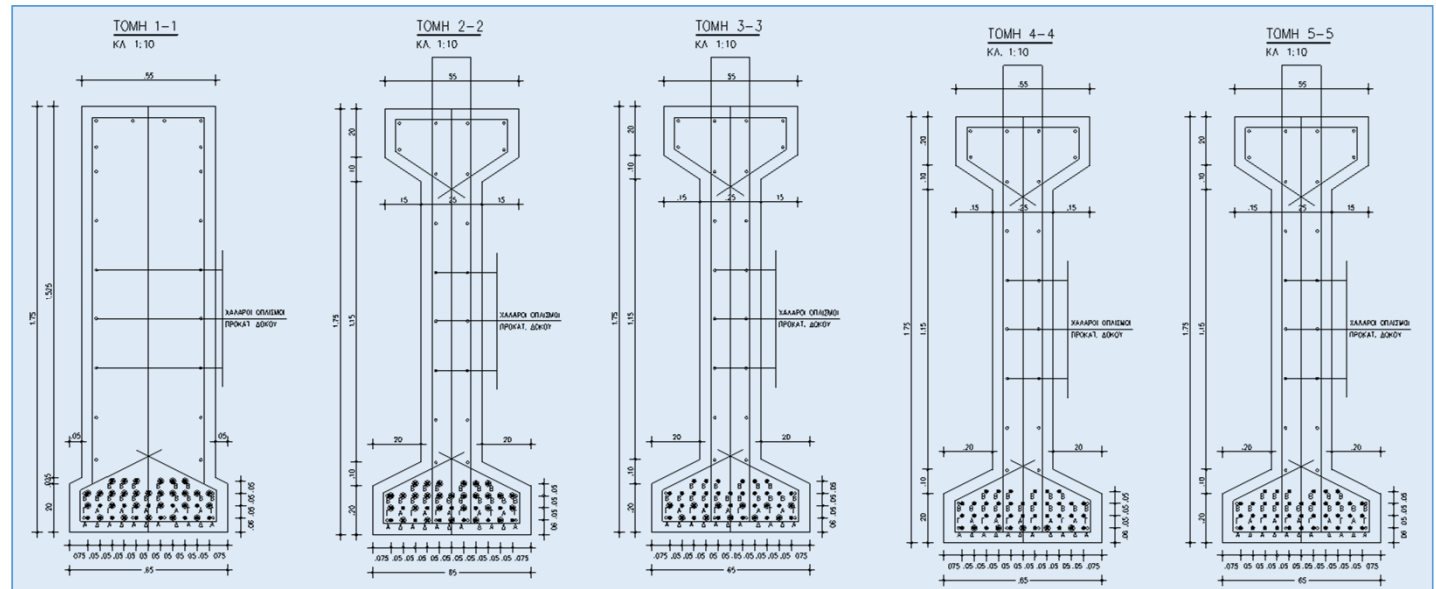
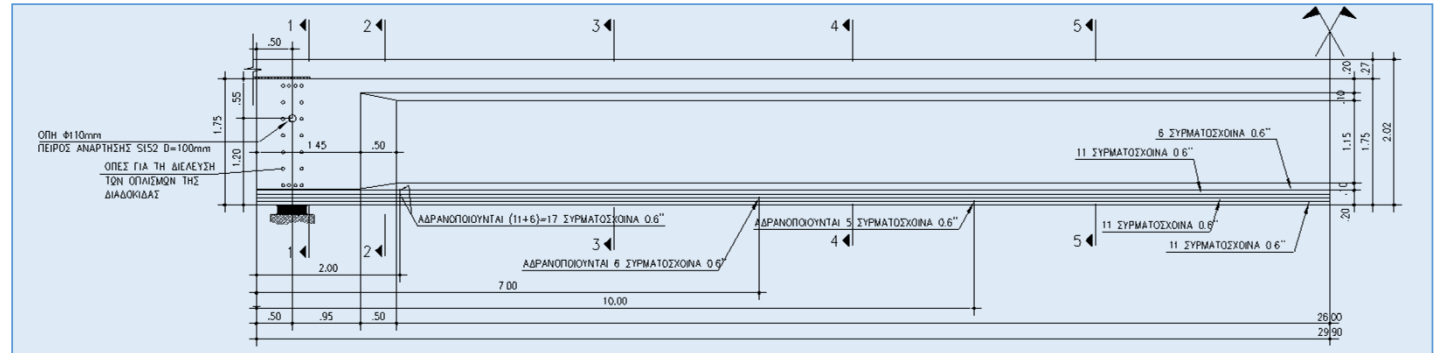
Προκατασκευασμένες Δοκοί - Μετένταση



Παραβολική Χάραξη Τενόντων



Προκατασκευασμένες Δοκοί - Προένταση



Ευθύγραμμη Χάραξη Τενόντων

Εσχάρα Δοκών

