

ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΜΥΝΑ ΚΥΠΡΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΦΕΡΟΥΣΑΣ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ Α.Π.Θ.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ Α.Π.Θ.
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ (ΙΤΣΑΚ)

ΕΝΤΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ ΚΥΠΡΟΥ
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΑΛΕΞΗ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ

Κοσμάς Στυλιανίδης, Καθηγητής Α.Π.Θ.

Μίλτων Δημοσθένους, Ερευνητής Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Χρίστος Κυριακίδης, Διοικητής Π.Α.

Λευκωσία, Ιούλιος 2006



Κτίριο ανάπτυξης πρακτικής άσκησης

Δημοτικό Σχολείο Αγίου Αρσενίου (υπό ανέγερση)

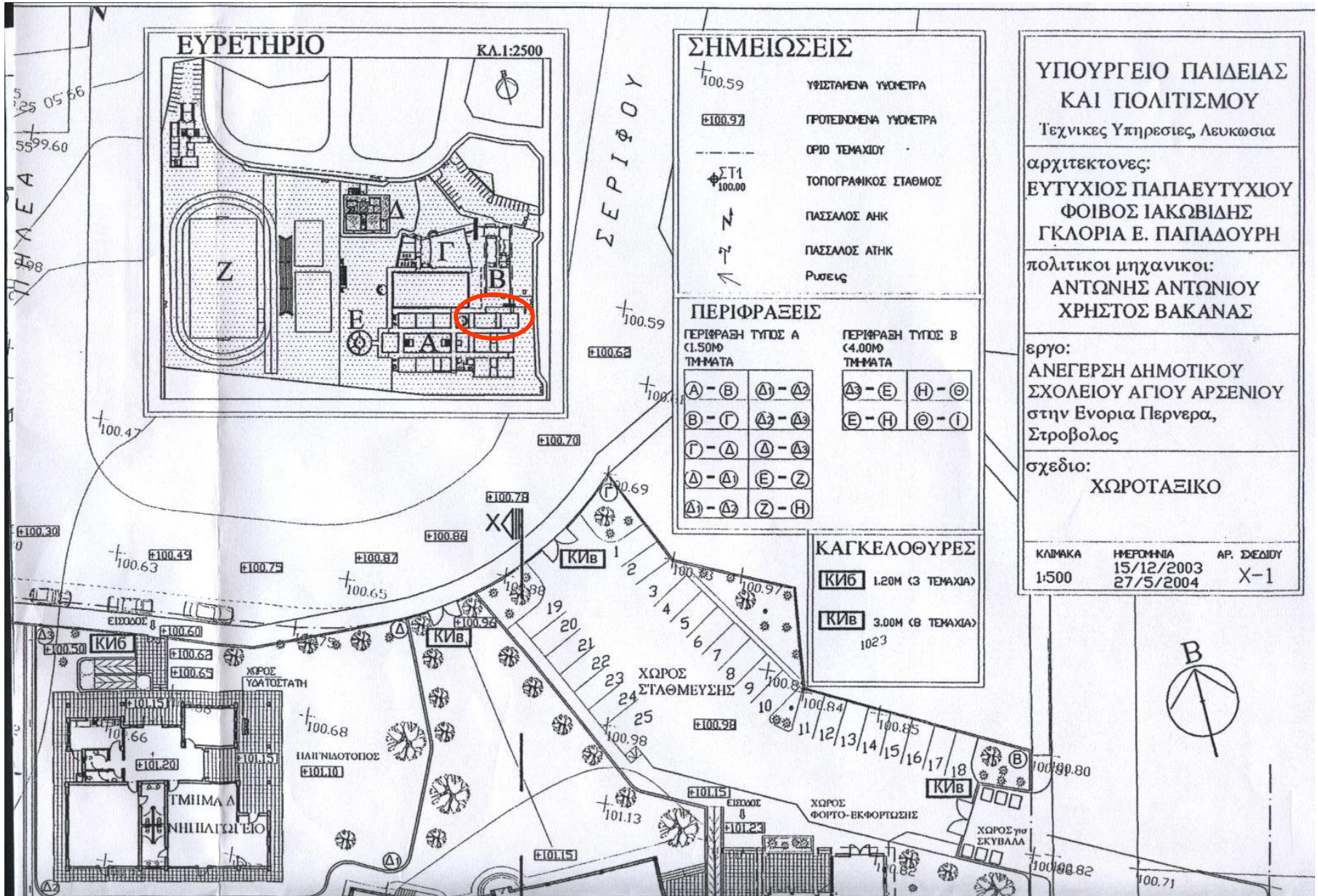
Στρόβολος Λευκωσίας



Συμμετοχές

- Αναστασία Φιλαρέτου, Π.Α.
- Κωνσταντία Ανδρέου Π.Α.
- Ανδρέας Παττίχης, Τ.Υ.Υ.Π.
- Ράνια Βασιλείου Τ.Υ.Υ.Π.
- Φάνος και Αντώνης Κούννας, Εργολάβοι
- Πιερής Γυσιώτης, Επιβλέπων Μηχανικός
- Φάνος Σταυρίδης, Καλουψής
- Σώζος Δημητρίου, Καλουψής
- Στυλιανός Σάββας, Καλουψής
- Γιώργος Σάββας, Καλουψής
- Μιχάλης Ευαγγέλου, Καλουψής

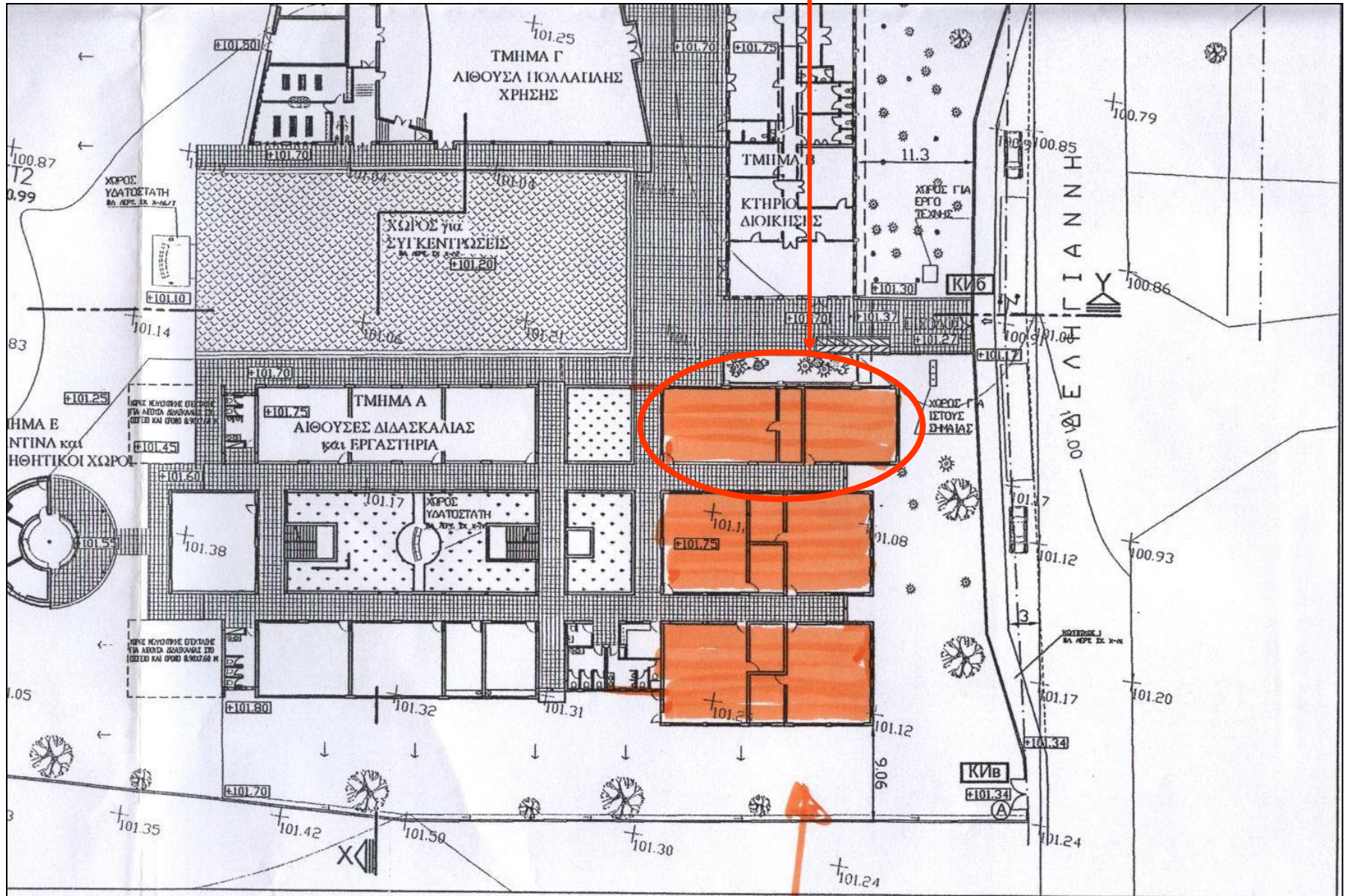
Χωροταξικό σχέδιο



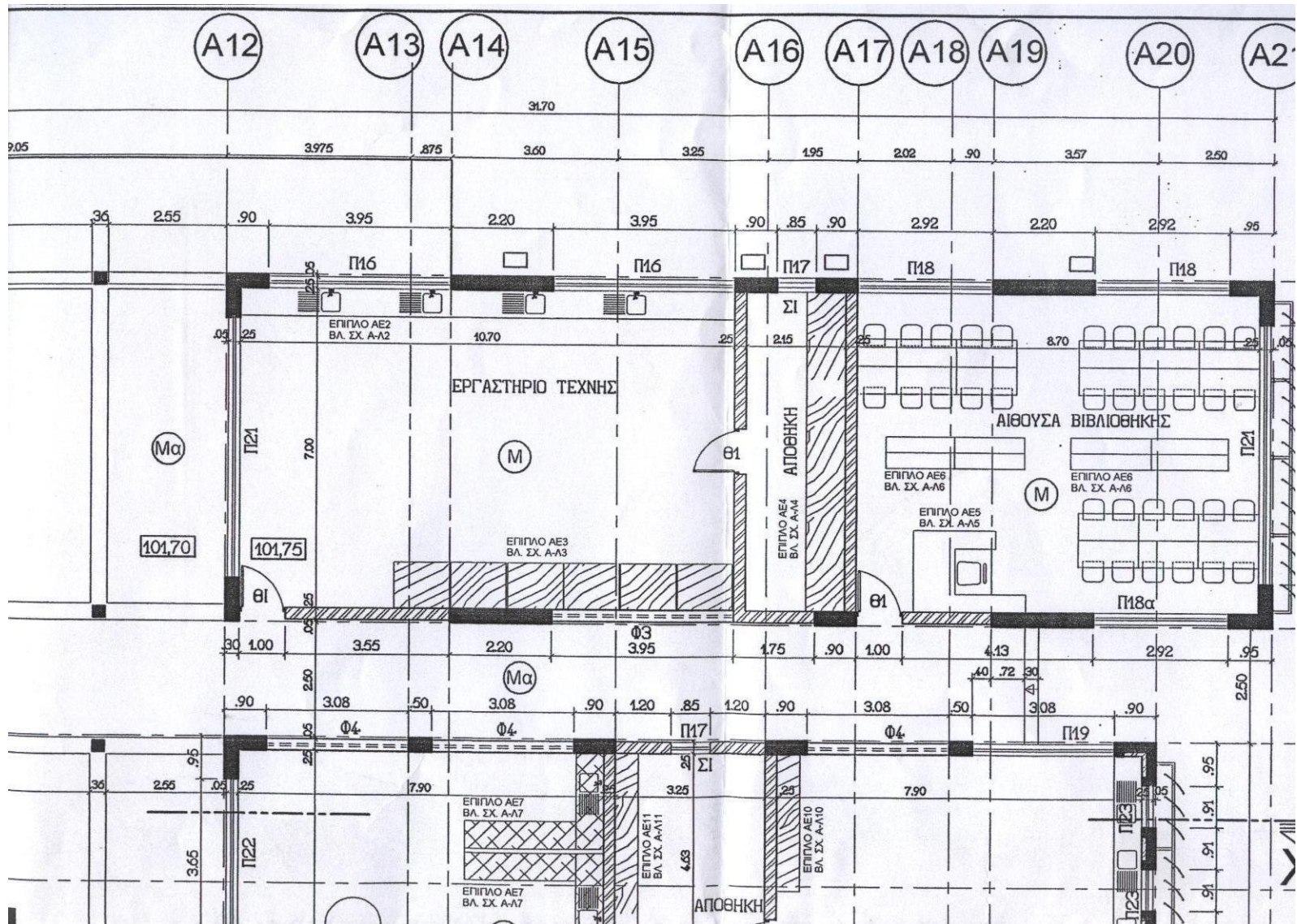
Επικρατούσες συνθήκες



Κτίριο

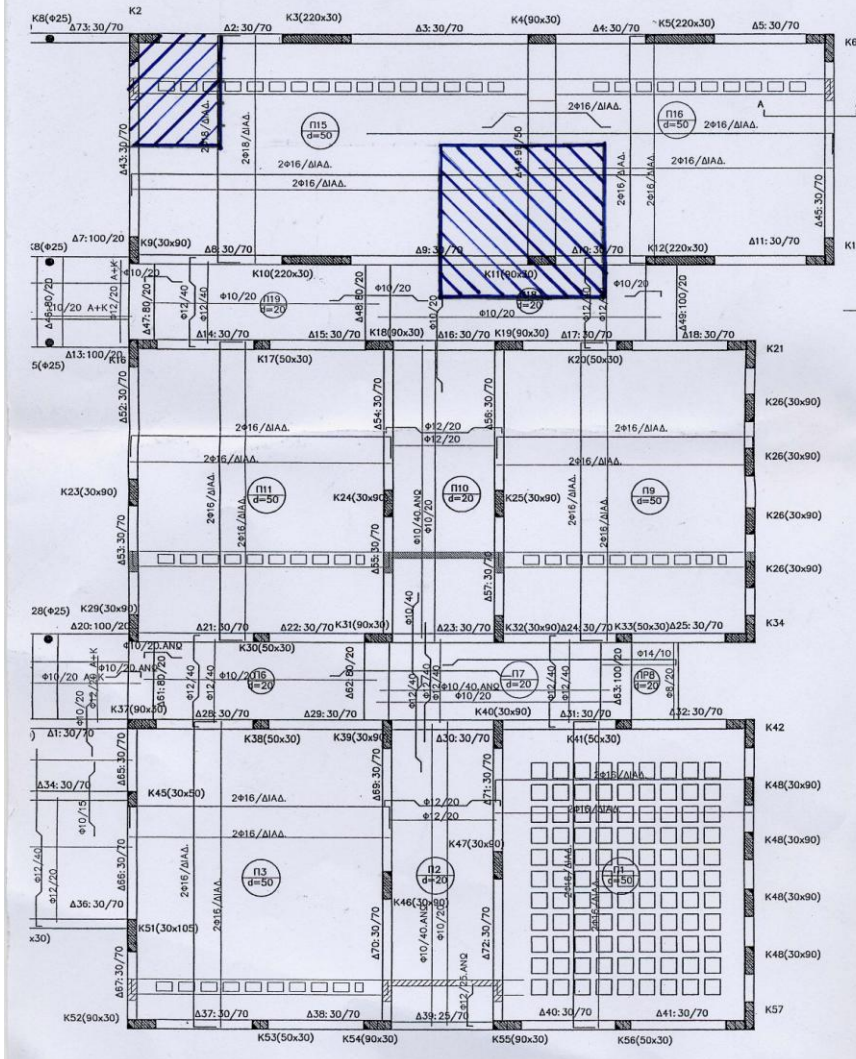


Κάτοψη χώρου άσκησης

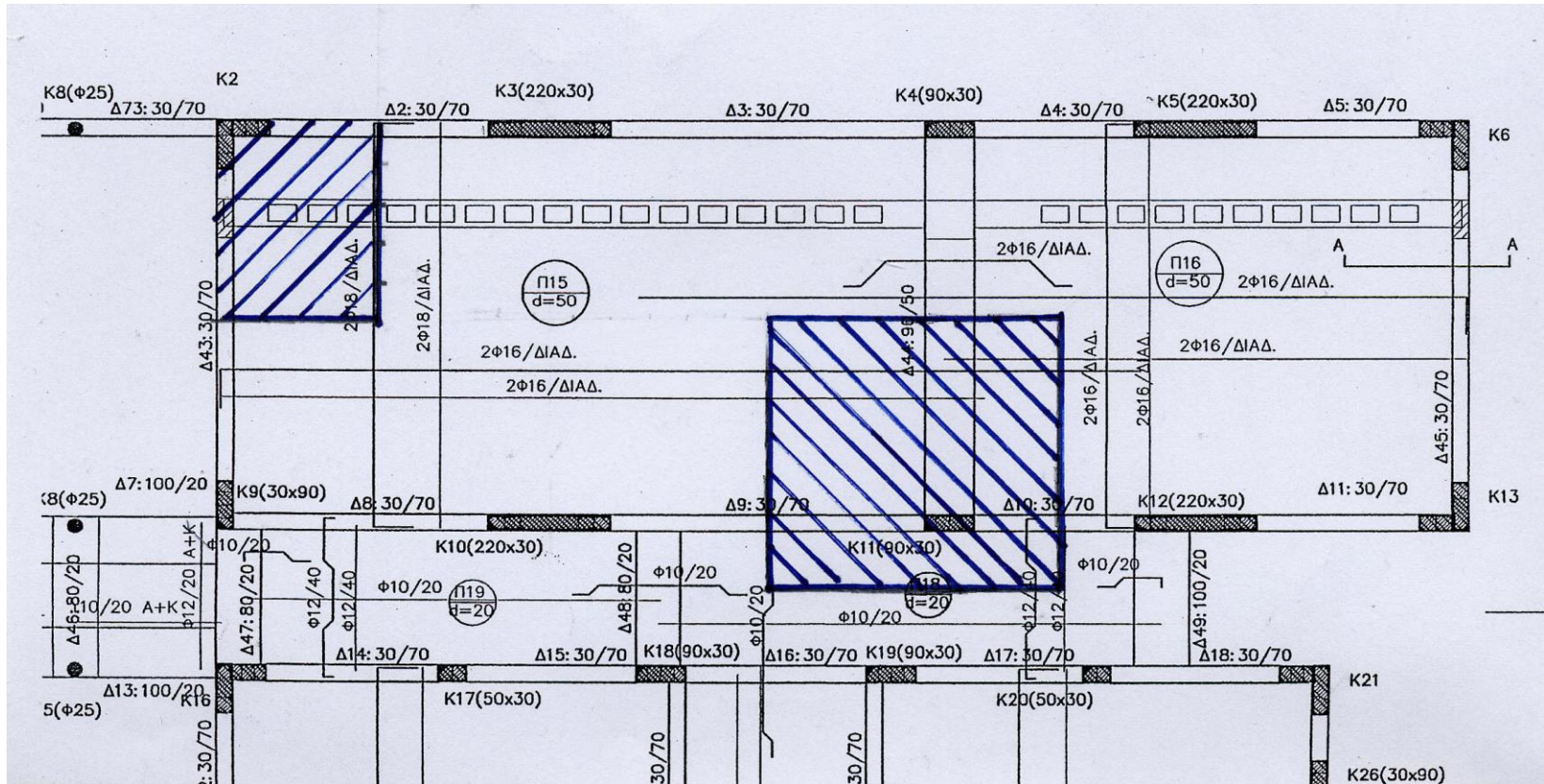


Ξυλότυπος οροφής ισογείου του συγκροτήματος

ΑΙΘΟΥΣΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ – ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ – ΔΩΜΑΤΙΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΤΡΙ



Ξυλότυπος οροφής ισογείου του κτιρίου



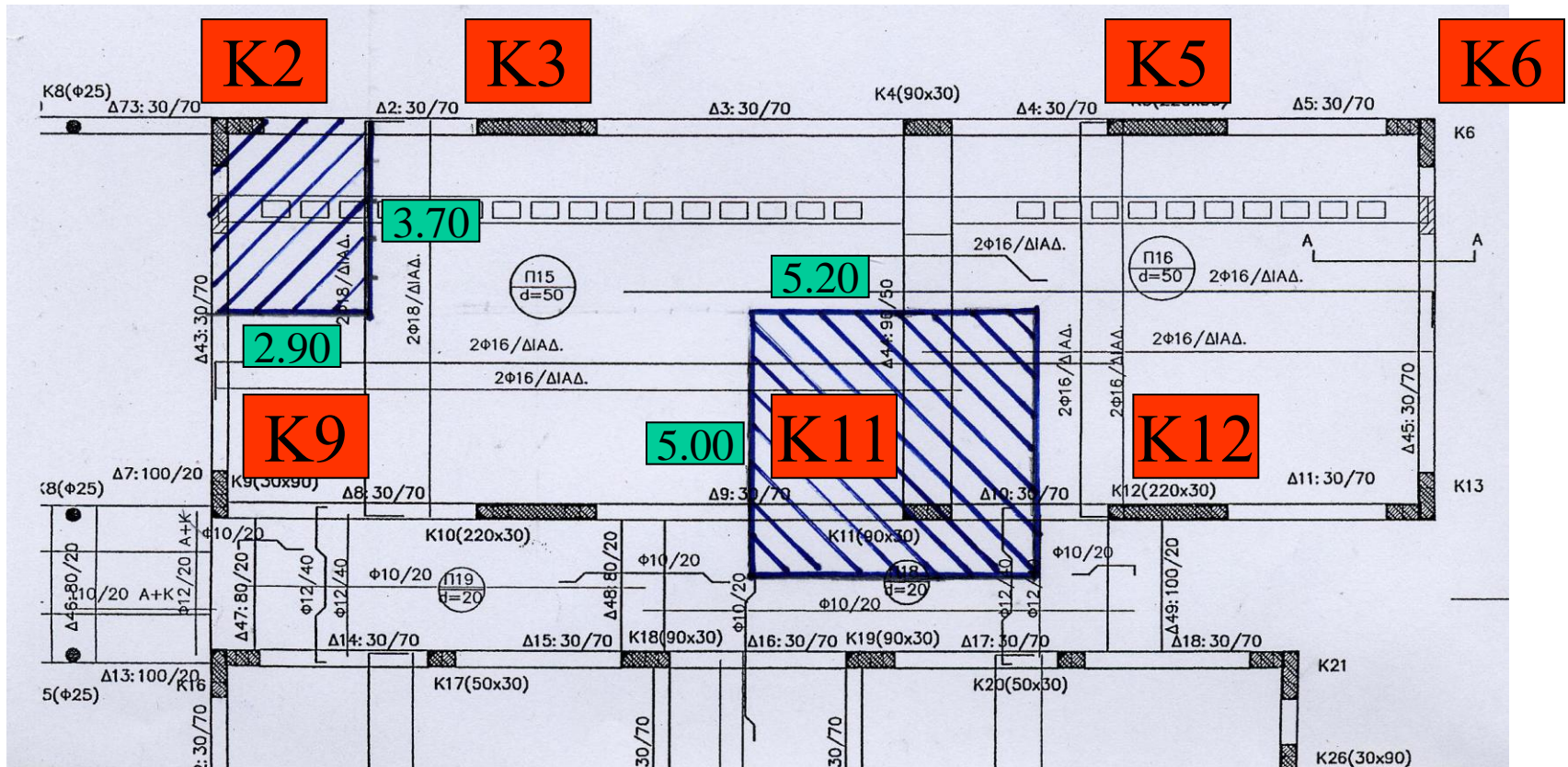
Υποθετικό σενάριο: Τετραώροφη οικοδομή



Στη φωτογραφία οι υποστυλούμενοι όροφοι είναι πέντε
(πέντε πλάκες υπερκείμενες της υποστύλωσης)

Υποθετικό σενάριο βλαβών

K11 (εσωτερικό) και **K2** (γωνιακό υποστύλωμα)



Πλαίσιο εκτέλεσης πρακτικής άσκησης υποστύλωσης

Γενικές αρχές υποστύλωσης

- Παραλαβή μόνον κατακόρυφων ή/και οριζόντιων φορτίων
- Γρήγορη εκτέλεση (περιορισμός κινδύνου μετασεισμών)
- Εξασφάλιση χώρου εργασίας για εργασίες επισκευής και ενίσχυσης

Ειδικοί στόχοι

(σε σχέση με την άσκηση)

- Ελαχιστοποίηση διατάραξης εργασιών ανέγερσης σχολείου
- Αποφυγή πρόκλησης βλαβών στο σκελετό του κτιρίου
- Ελαχιστοποίηση κόστους
- Εκτέλεση εργασιών εντός λίγων ωρών

Σχεδιασμός υποστύλωσης K11

(μεμονωμένο εσωτερικό υποστύλωμα έναντι κατακορύφου μόνον φορτίου)

Λύση Α: Ξύλινα στοιχεία

- Παραδοχή: 4 όροφοι
- Διαστάσεις υποστυλώματος: 30 X 90
- Περιοχή επιρροής: $5.0\text{m} \times 5.2\text{m} = 26.0\text{m}^2$
- Μόνιμο φορτίο + τμήμα του κινητού: $1.2\text{t}/\text{m}^2$
- Φορτίο λειτουργίας: $26 \times 1.2 = 31.2 \text{ t}/\text{όροφο}$
- Στο ισόγειο τετραώροφου: $4 \times 31.2 = 124.8\text{t}$

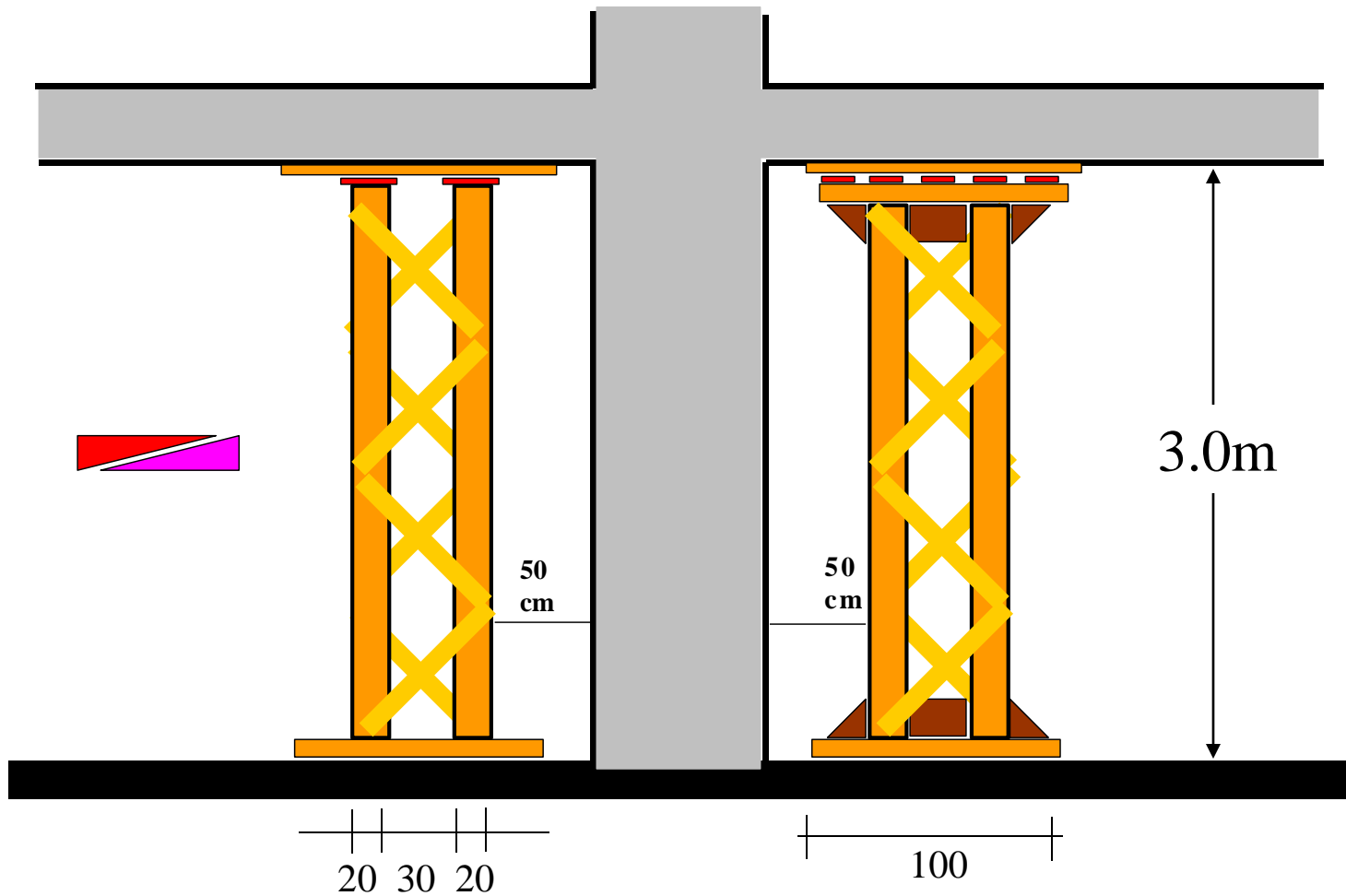
Σχεδιασμός υποστύλωσης K11

(μεμονωμένο εσωτερικό υποστύλωμα έναντι κατακορύφου
μόνον φορτίου)

Λύση Α: Ξύλινα στοιχεία

- Τυπική διατομή ξύλινων στοιχείων: 20×20
- Επιτρεπόμενη θλιπτική αντοχή ξύλου: 80 kg/cm^2
- Απαιτούμενο εμβαδόν: $124800 / 80 = 1560 \text{ cm}^2$
- Απαιτούμενα τεμάχια: $n = 1560 / (20 \times 20) = 4$
- Δύο ξύλινοι στύλοι (20×20) σε κάθε πλευρά του υποστυλώματος
- Τυποποιημένη ξυλεία εμπορίου: 10×20
- Κάθε ξύλινος στύλος συντίθεται από 2 στοιχεία (10×20) τα οποία συνενώνονται μεταξύ τους

Υποστήλωση Στύλου Κ11



Σχεδιασμός υποστήλωσης K11

(μεμονωμένο εσωτερικό υποστήλωμα έναντι κατακορύφου
μόνον φορτίου)

Λύση Β: Μεταλλικά στοιχεία (περίσφιξη)

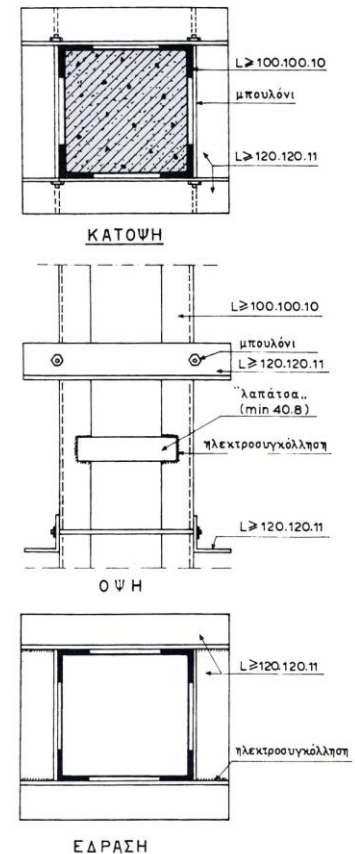
Δύο εναλλακτικές λύσεις
(άνευ υπολογισμού) :



Λεπίδες και σφήνες

Συνδυασμός των δύο λύσεων
κατά την πρακτική άσκηση

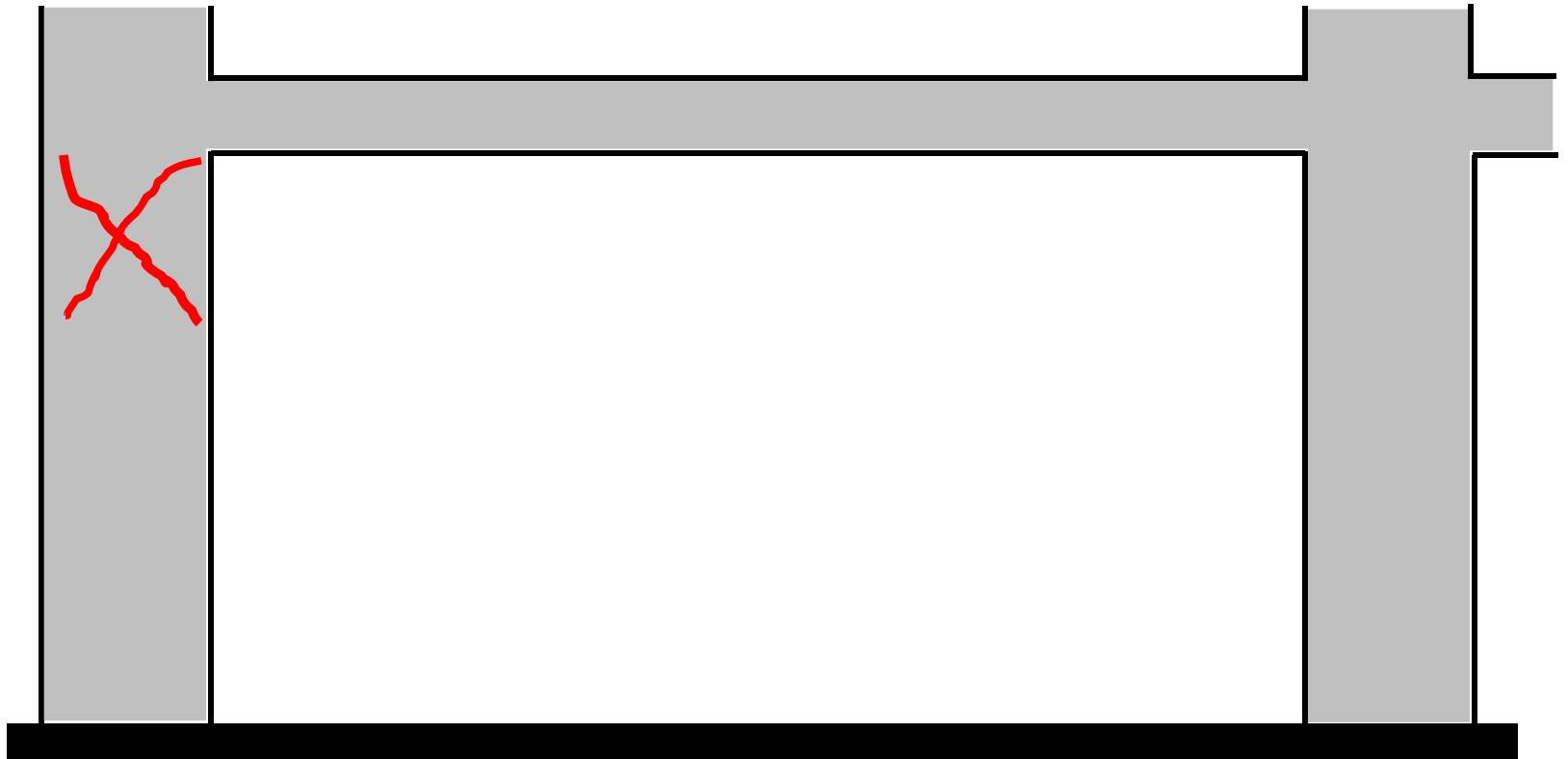
Γωνιακά και μπουλόνια



Υποθετική εικόνα βλαβών γωνιακού στύλου K2

Πλαίσιο K2-K9

(γωνιακό υποστύλωμα έναντι κατακόρυφου και οριζοντίου φορτίου)



Σχεδιασμός υποστύλωσης K2

(γωνιακό υποστύλωμα έναντι κατακόρυφου και οριζοντίου φορτίου)

Λύση Α: Ξύλινο πλαίσιο

(παραλαβή κατακόρυφου και οριζόντιου φορτίου)

- Παραδοχή: 4 όροφοι
- Διαστάσεις υποστυλώματος K2: 2 X 30 X 90
- Περιοχή επιρροής: $2.9\text{m} \times 3.7\text{m} = 10,7\text{m}^2$
- Μόνιμο φορτίο + τμήμα του κινητού: $1.2\text{t}/\text{m}^2$
- Φορτίο λειτουργίας: $10.7 \times 1.2 = 12.8\text{t}/\text{όροφο}$
- Στο ισόγειο τετραωρόφου: $4 \times 12.8 = 51.2\text{t}$

Σχεδιασμός υποστύλωσης K2

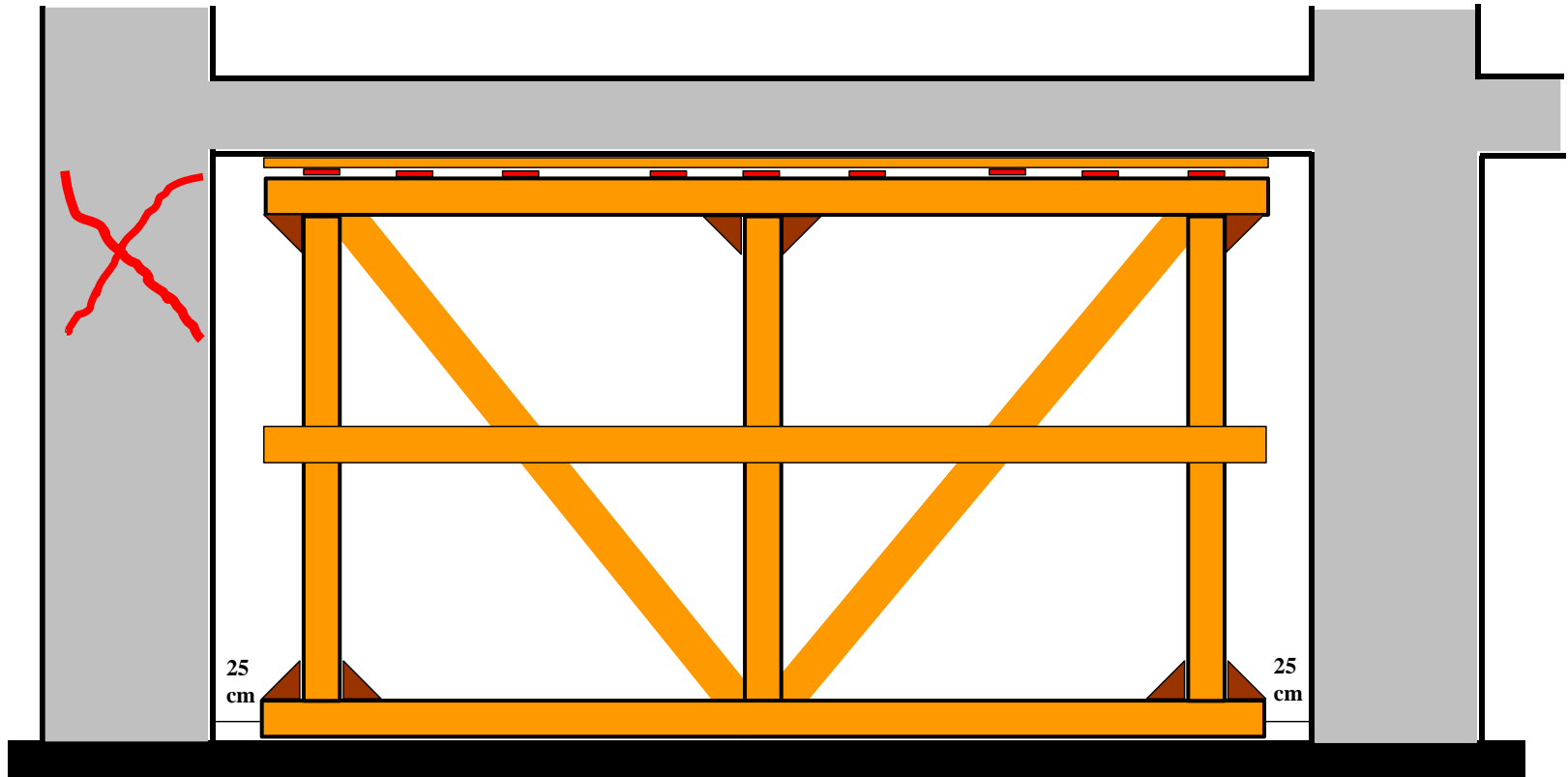
(γωνιακό υποστύλωμα έναντι κατακορύφου και οριζοντίου φορτίου)

Λύση Α: Ξύλινο πλαίσιο

- Τυπική διατομή ξύλινων στοιχείων: 20Χ20
- Επιτρεπόμενη θλιπτική αντοχή ξύλου: 80 kg/cm²
- Απαιτούμενο εμβαδόν: $51200 / 80 = 640\text{cm}^2$
- Απαιτούμενα τεμάχια: $n = 640 / (20 \times 20) = 2$
- Ένας ξύλινος στύλος (20Χ20) σε κάθε πλευρά του υποστυλώματος.
- Τυποποιημένη ξυλεία εμπορίου: 10 Χ 20
- Κάθε ξύλινος στύλος αποτελείται από 2 στοιχεία (10 Χ 20) τα οποία συνενώνονται μεταξύ τους

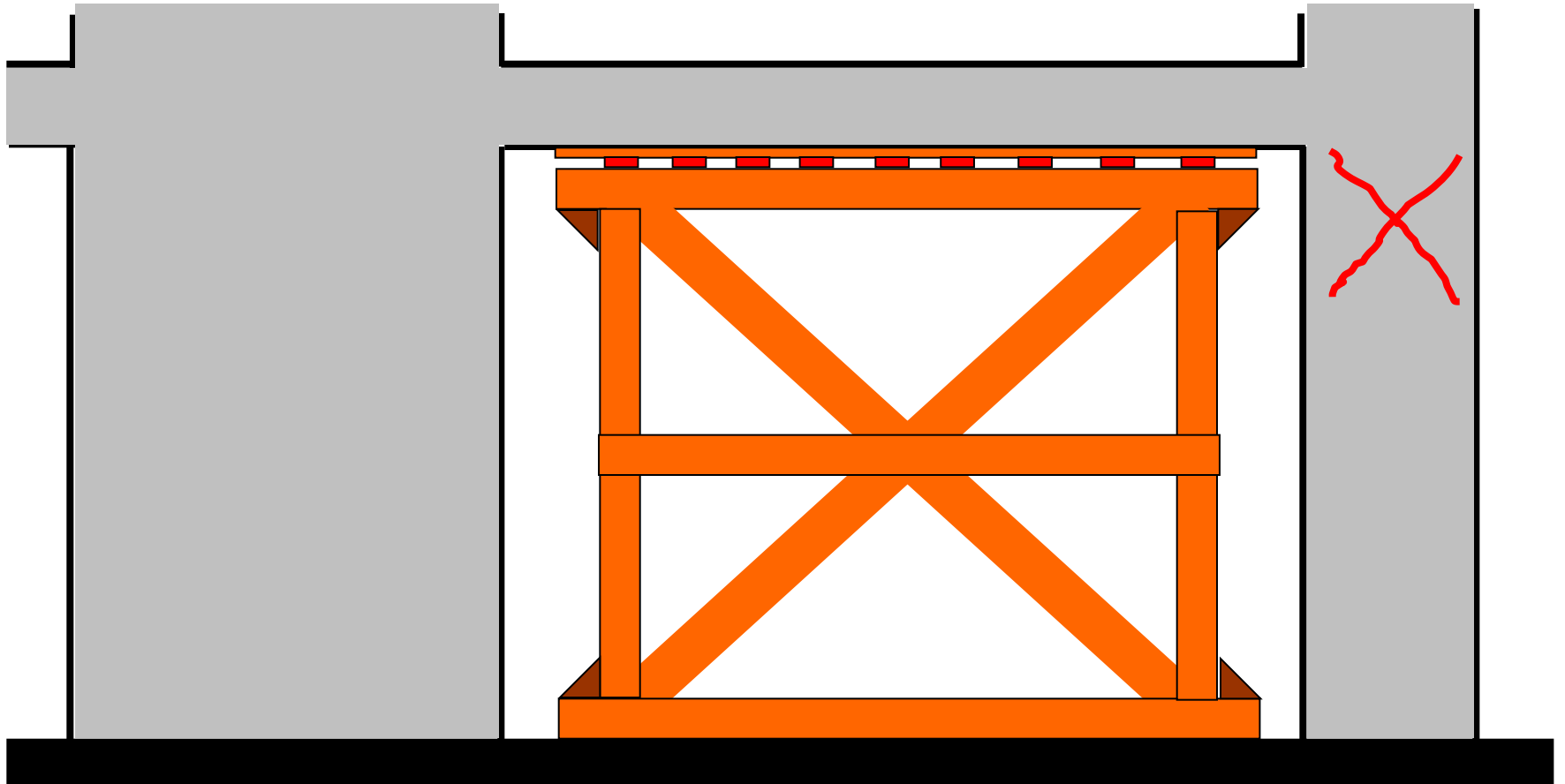
Τελικό σχήμα υποστήλωσης

Πλαίσιο Κ2-Κ9



Τελικό σχήμα υποστήλωσης

Πλαίσιο Κ2-Κ3

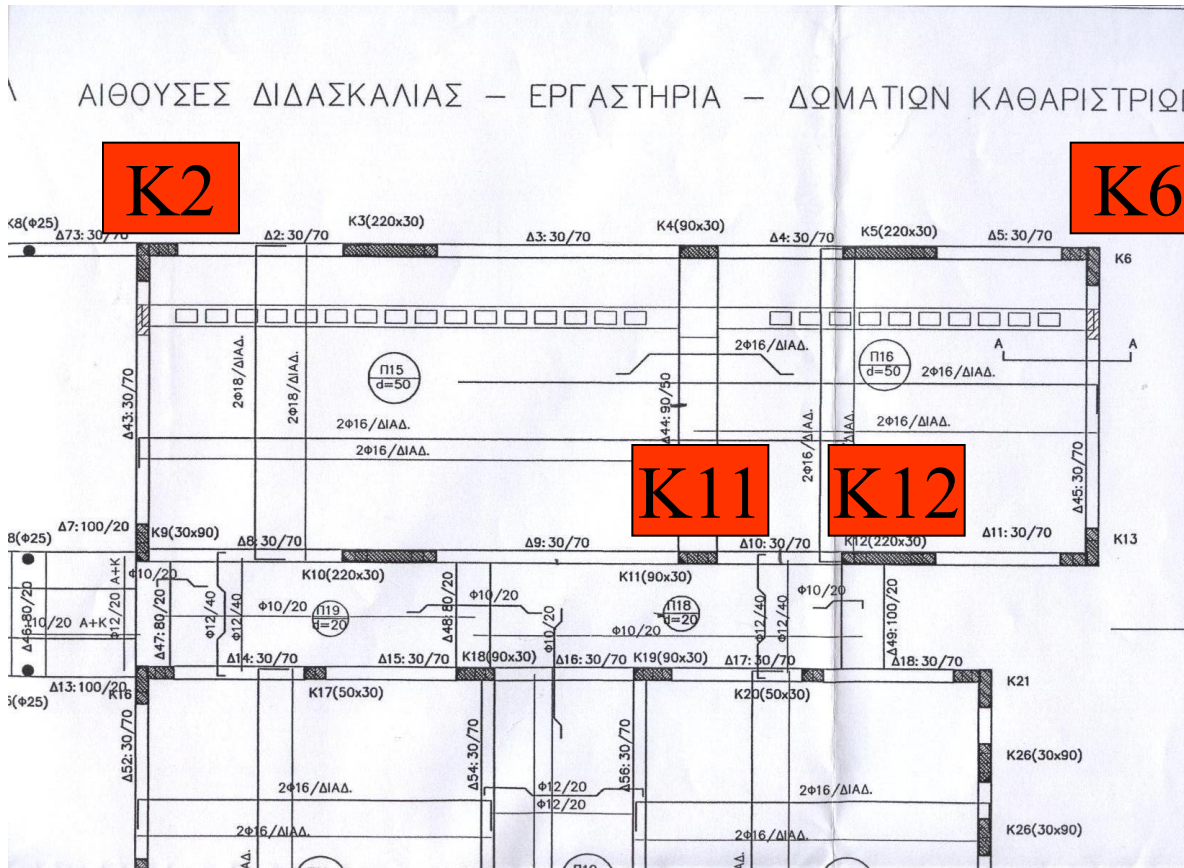


Τυπικές μορφές ενίσχυσης πλαισίων με ξύλινα στοιχεία



Αλλαγή σεναρίου υποστυλώσεων

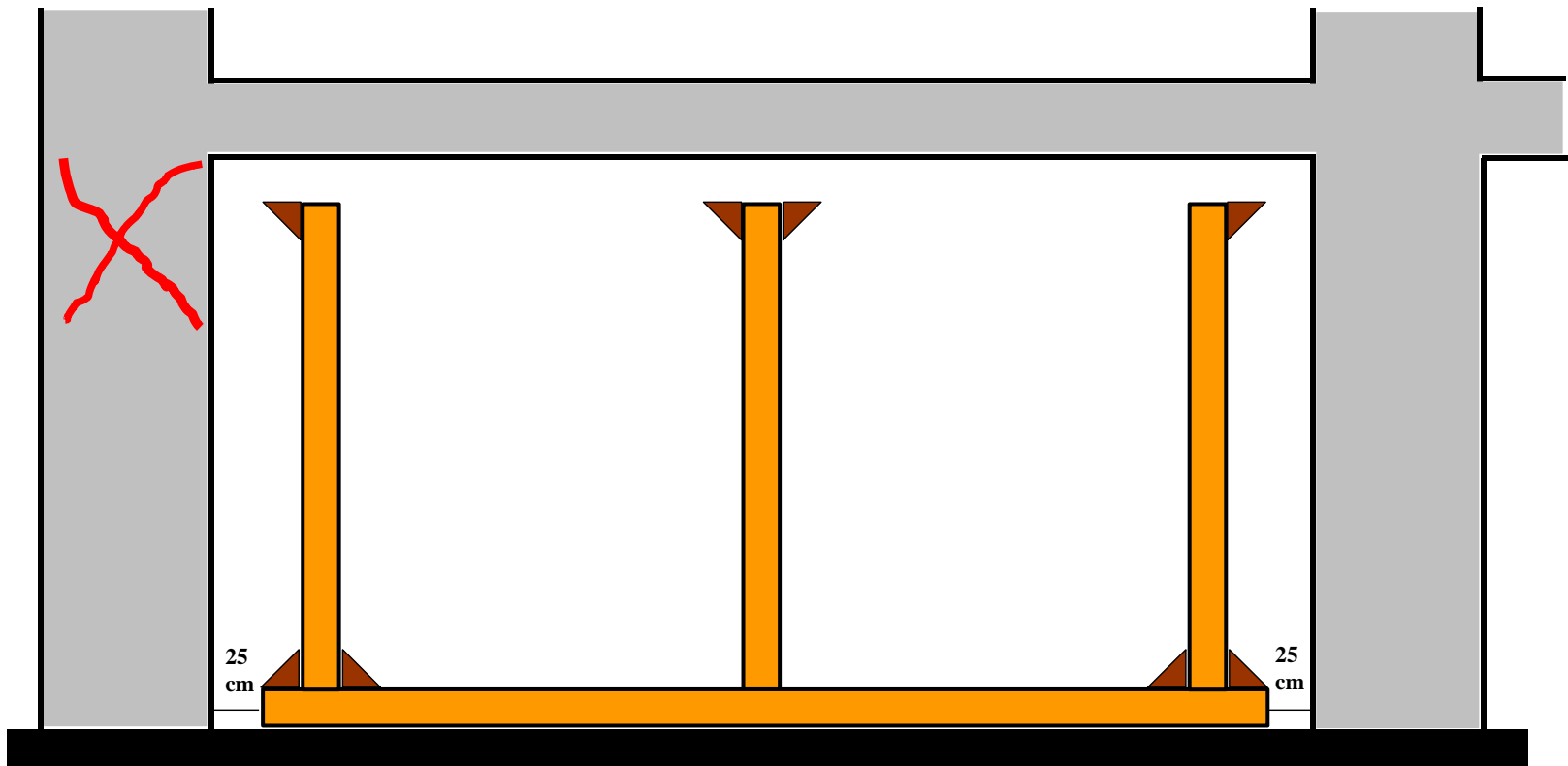
Αντί **K11** → **K12** (ξύλινα στοιχεία)
Αντί **K2** → **K6** (ξύλινα πλαίσια)



ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΞΥΛΙΝΩΝ
ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΞΥΛΙΝΗΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΣΤΥΛΩΝ

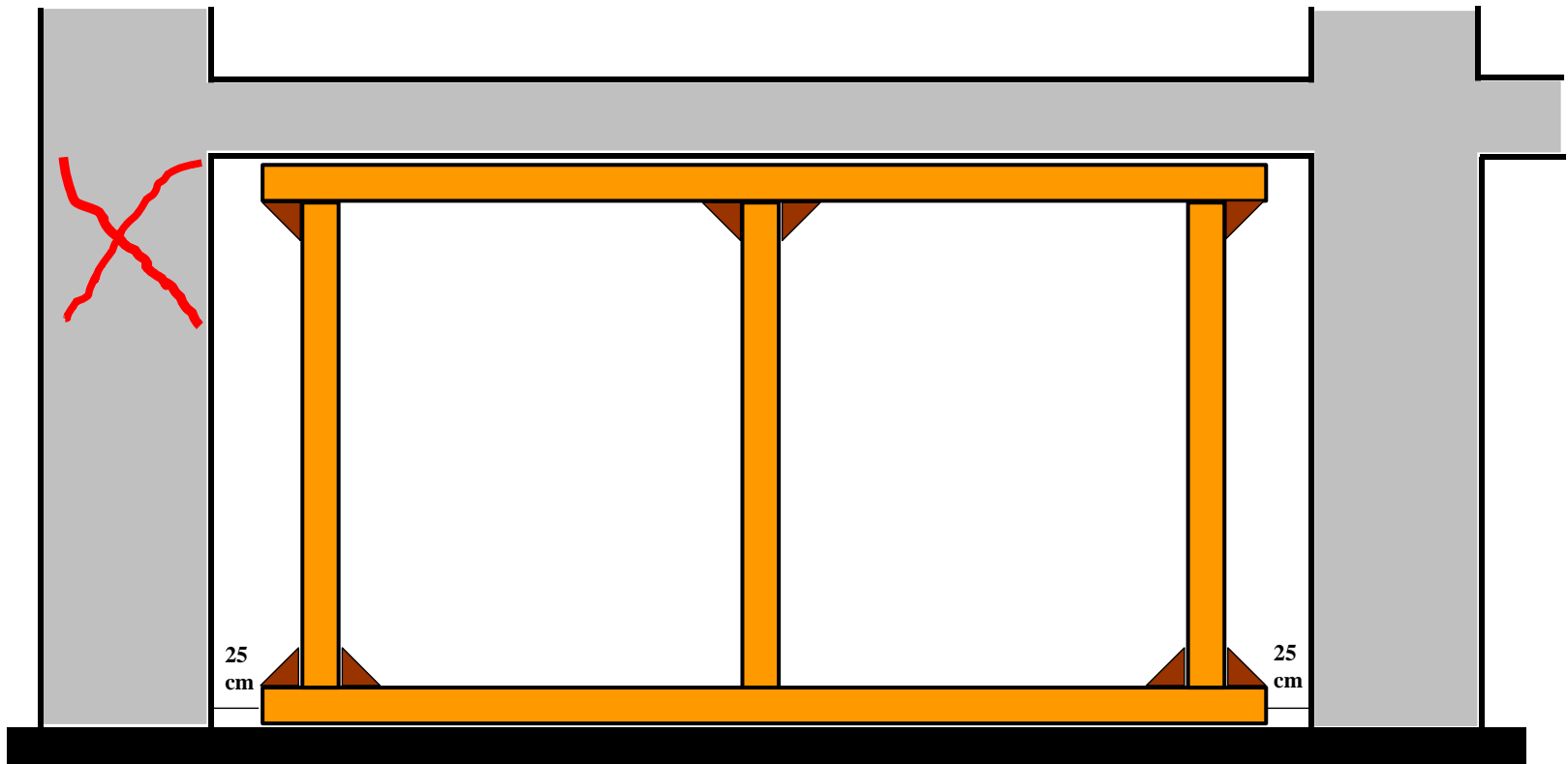
(εξασφάλιση συνδέσεων - προσθήκη ξύλινων γωνιακών)



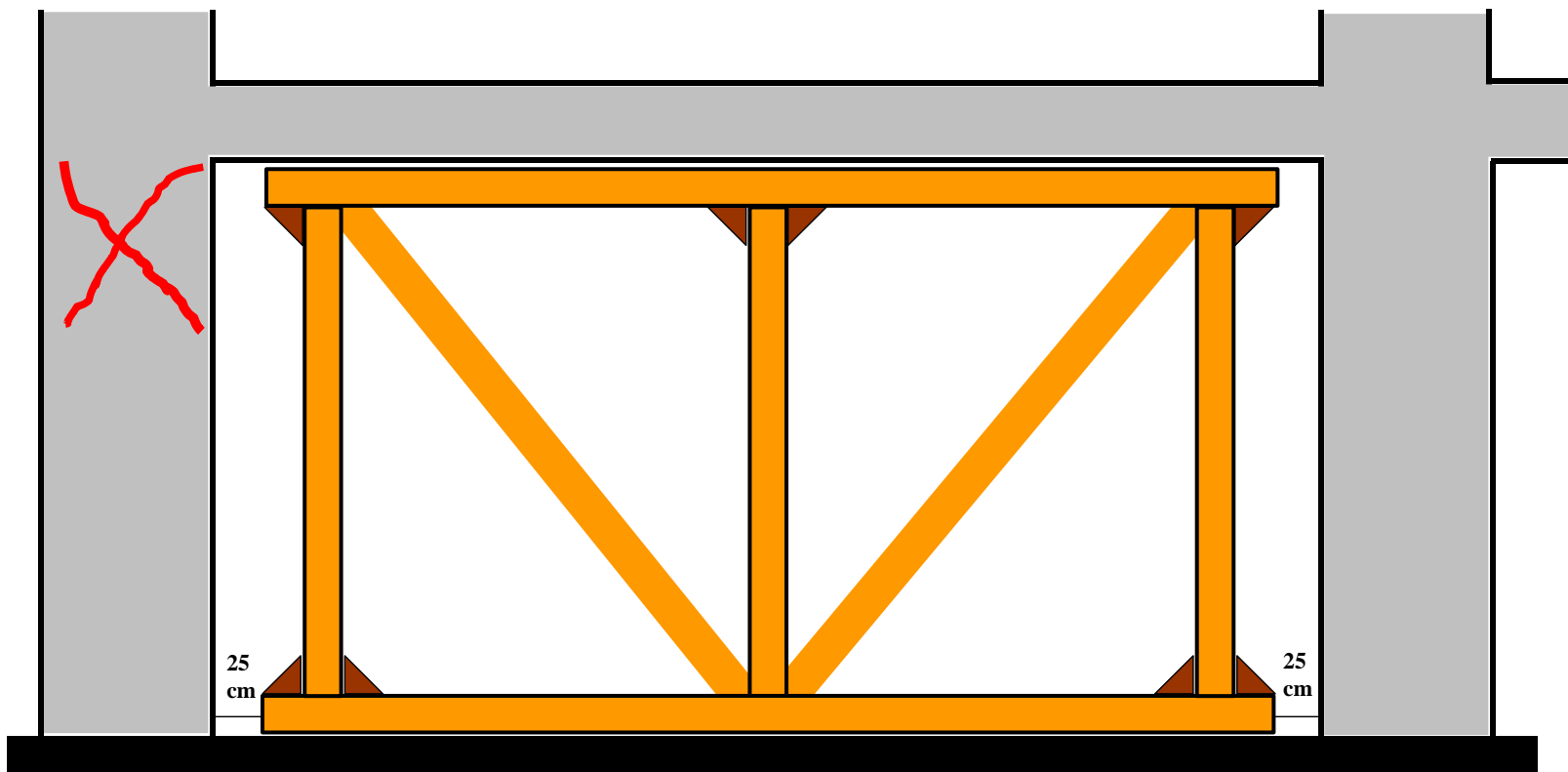
Πλαίσιο K2-K9

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΝΩ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ
ΞΥΛΙΝΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

(απόσταση από τη δοκό περίπου 10cm)

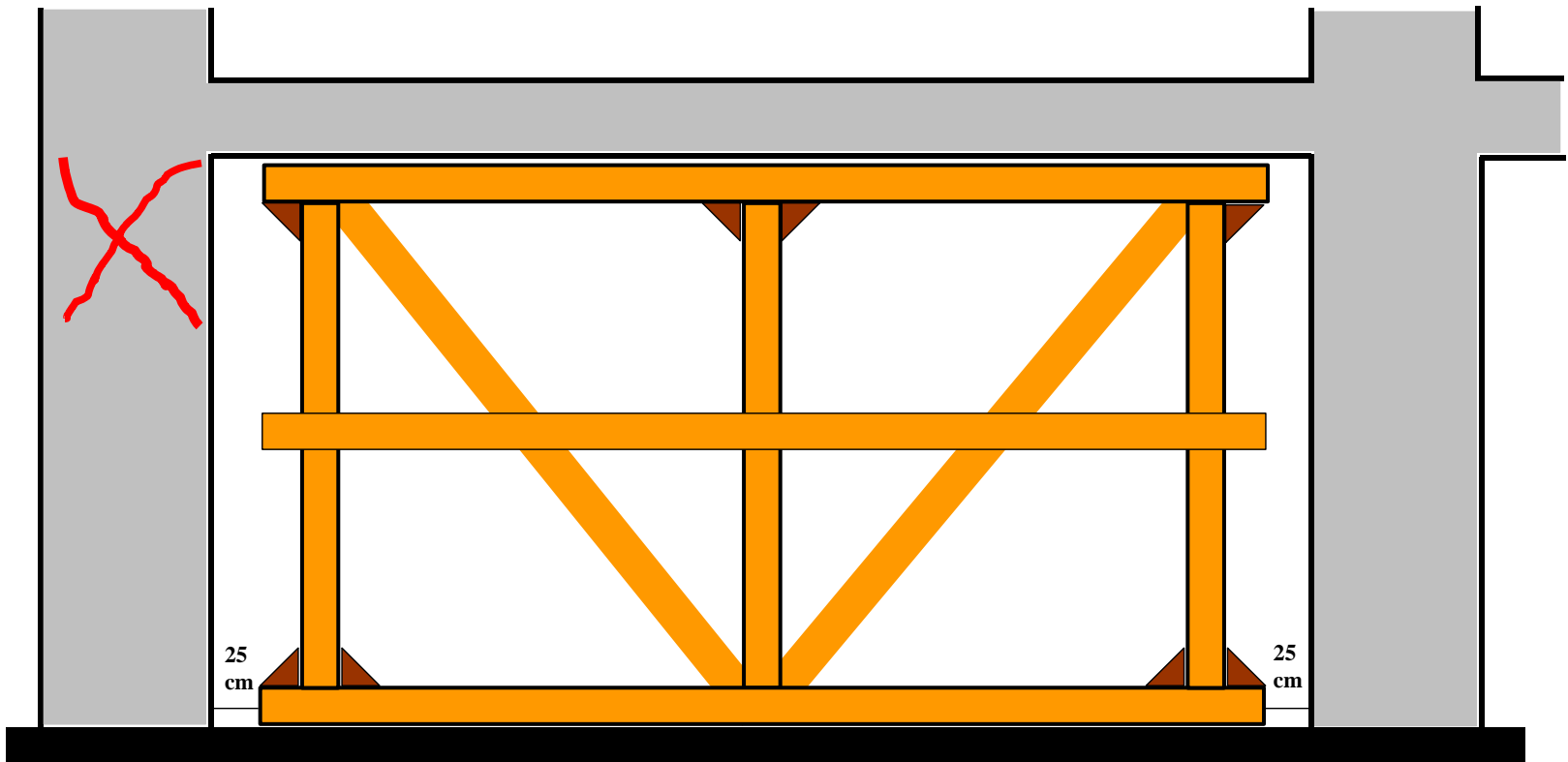


ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΙΑΓΩΝΙΩΝ ΞΥΛΙΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ



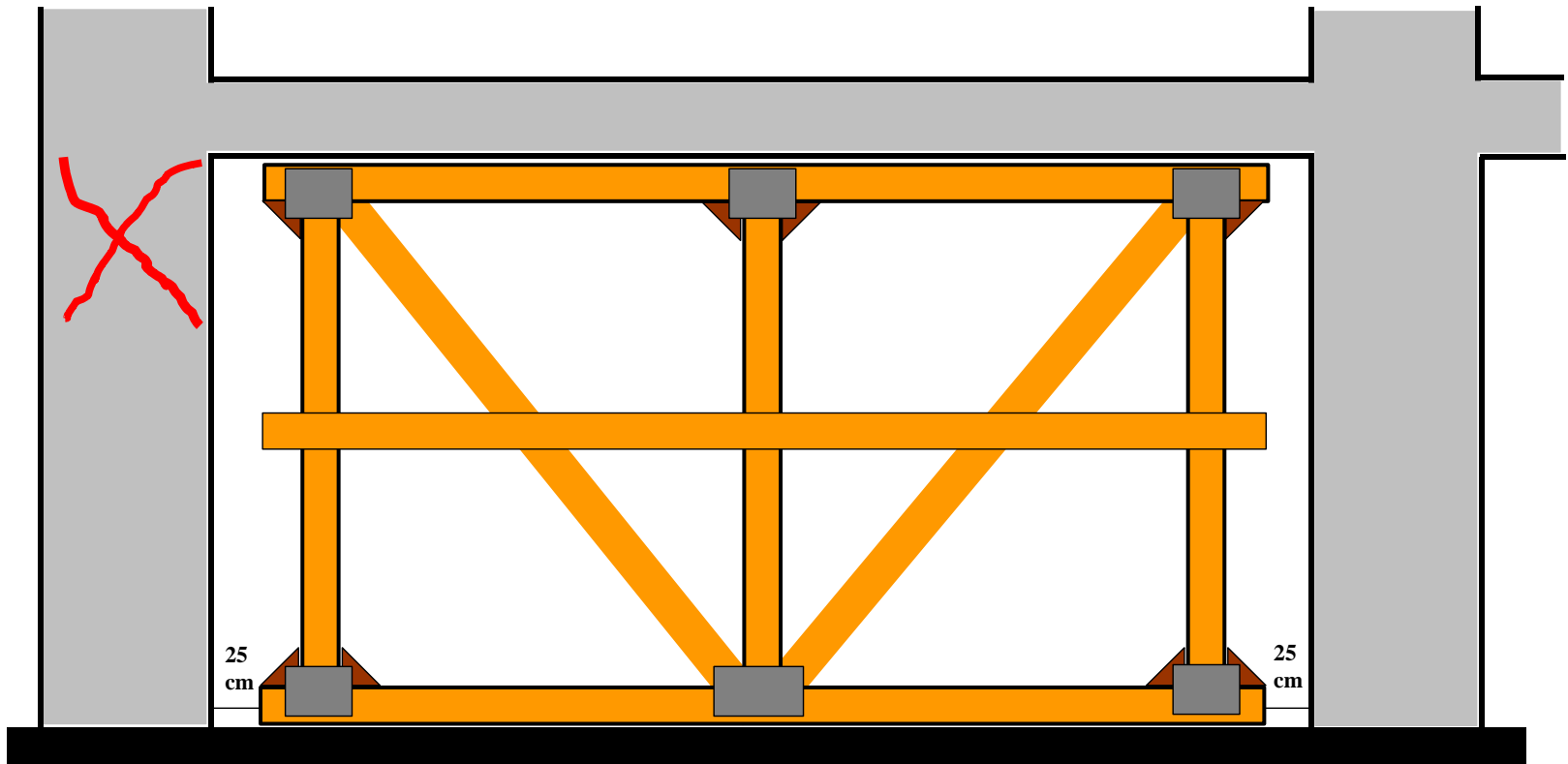
ΜΕΙΩΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ΛΥΓΙΣΜΟΥ ΘΛΙΒΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Προσθήκη οριζόντιου ξύλινου στοιχείου
στο μέσο του ύψους



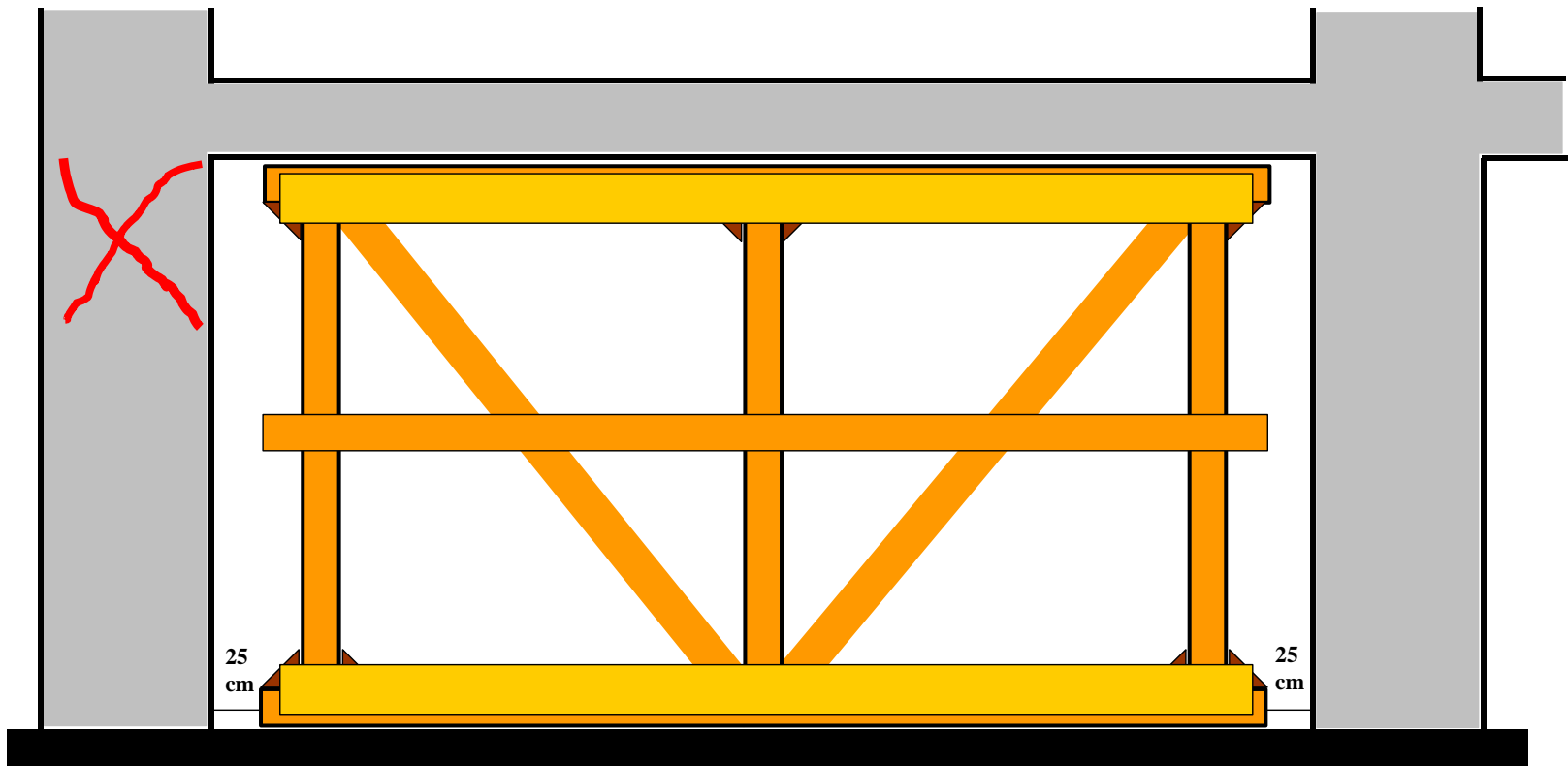
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΟΜΒΩΝ

Μεταλλικές λάμες



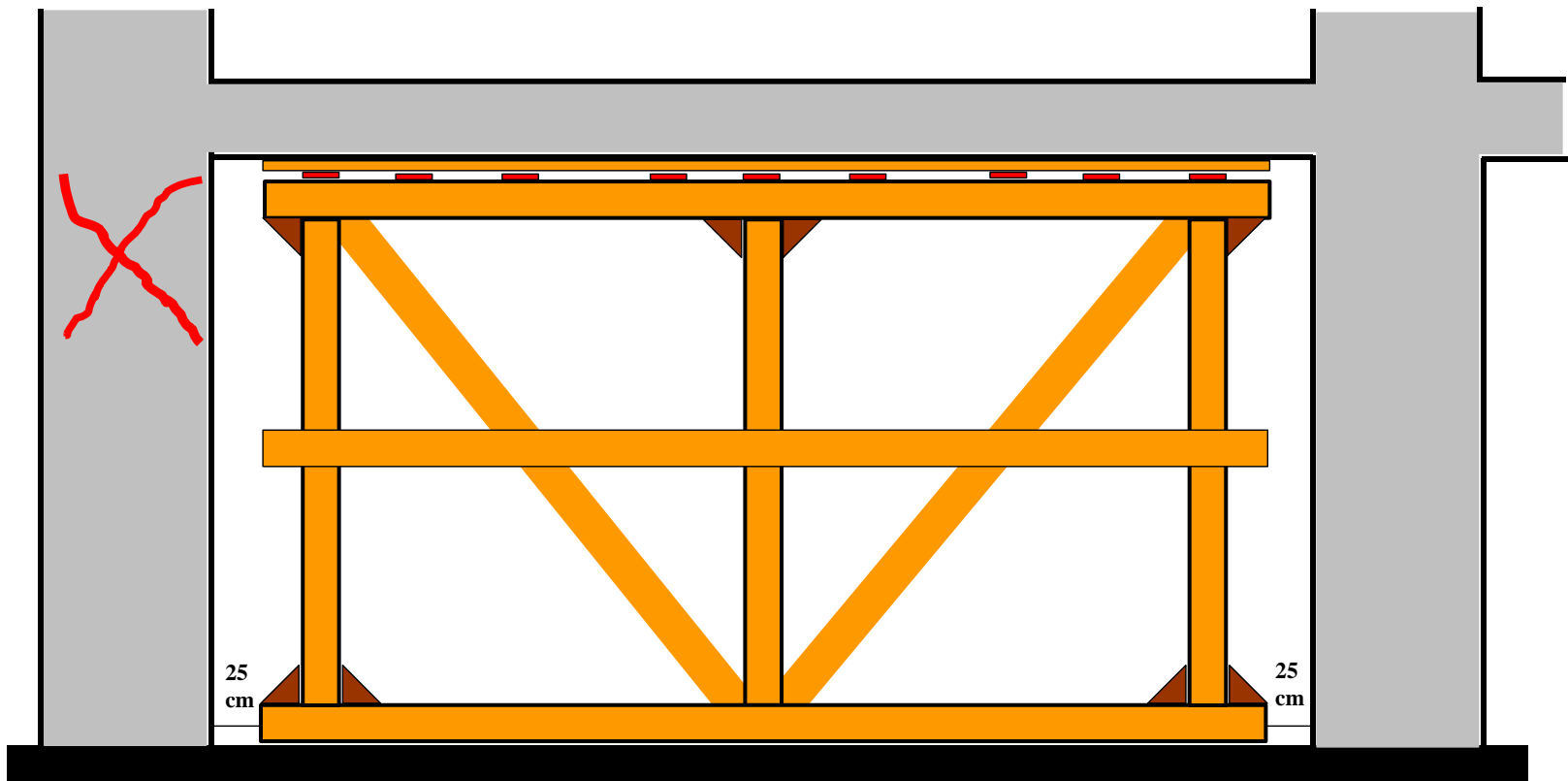
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΛΑΙΣΙΑΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Άνω και κάτω εξωτερική προσθήκη σανίδας



ΤΕΛΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗΣ

Ξύλινες σφήνες



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ



Πλαίσιο Κ2-Κ9

9 7 2006



Πλαίσιο Κ2-Κ3

9 7 2006



Πλαίσιο Κ2-Κ3

9 7 2006



9 7 2006

Πλαίσιο Κ2-Κ3

Πλαίσιο Κ2-Κ3



Πλαίσιο Κ2-Κ3



Πλαίσιο Κ2-Κ3

9 7 2006





Πλαίσιο Κ2-Κ3

9 7 2006



Στύλος K12

Στύλος Κ12





Στύλος K11



Στύλος K11

9 7 2006



Στύλος Κ11

9 7 2006

Στύλος Κ11

9 7 2006