

# ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΒΙΑΣΕΙΣ ΤΟΥ Κ.Τ.Χ. 2008 ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ Χ.Ο.Σ.

Πάτρα 14/2/2013

Σαράντος Θ. Μουγιάκος  
Μεταλλουργός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

➤ Κ.Ε.Δ.Ε – 210-3463830

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Συγκόλληση
2. Κάμψη-ευθυγράμμιση
3. Κοπή
4. Διάσταση-ζύγιση-μεταφορά
5. Αποστατήρες
6. Οξειδωση-ρύπανση
7. Διάφορα

1. **Συγκολλήσεις χωρίς προθέρμανση**  
σε ελικοειδείς συνδετήρες πασσάλων με  
διαμήκεις οπλισμούς S400.



Για τη συγκράτηση του κλωβού του πασσάλου  
και τη μεταφορά του γίνονται συγκολλήσεις,  
μεταξύ διαμήκους S400 και εγκάρσιου S220  
οπλισμού χωρίς προθέρμανση.  
(ΚΤΧ 2008 , Παρ. 8.6.1.-8.6.2. & Π7.6.)

## 2. Συγκολλήσεις χωρίς προθέρμανση σε αναμονές S400.



Σε κοντές αναμονές των διαμήκων οπλισμών των  
στύλων απαιτούνται συγκολλήσεις για προέκταση.  
Θα πρέπει για την συγκόλληση να γίνεται αναγνώριση  
της ποιότητας του χάλυβα και προθέρμανση.

(ΚΤΧ 2008 , Παρ.8.6.1.-8.6.2. & Π7.6.)

### 3. Συγκολλήσεις σε συνδετήρες S400, χωρίς προθέρμανση.



Σε αποκάλυψη παλιών οπλισμών και χρήση νέων για «ανάρτηση»

Σε ενισχύσεις με συγκόλληση - στερέωση των νέων οπλισμών

ο παλιός οπλισμός, στην περίπτωση που θα είναι S400, δε θα λαμβάνεται υπόψη εφόσον συγκολληθεί χωρίς προθέρμανση.

(ΚΤΧ 2008 , Παρ. 8.6.1.-8.6.2. & Π7.6.)

4. Βιαστική εκτέλεση σταυρωτών συγκολλήσεων σε χάλυβες B500C με χρήση ρεύματος υψηλής έντασης.

A) πληγές και στον κύριο οπλισμό κατά τη συγκράτηση πασσάλων-κλωβών.

(ΚΤΧ 2008, Παρ. 8.4.5.1)

B) σε αναδιπλούμενα πλέγματα εργοστασιακού ειδικού τύπου για συνδετήρες, πρόκληση υπέρτηξης στις σημειακές συγκολλήσεις του κύριου οπλισμού.

(ΚΤΧ 2008 , Παρ. 8.4.5.2)

5.

Μη τήρηση της απαίτησης  $d_{min} \geq 0,5 * d_{max}$   
(ΚΤΧ 2008 , Παρ. 8.4.5.)

Συγκολλητές σταυρωτές συνδέσεις (ράβδων),  
φέρουσες ή μη φέρουσες,  
δεν τηρούν την σχέση  $d_{min} \geq 0,50 d_{max}$ .

## 6. Απότομη ψύξη της συγκόλλησης

- από χρήση νερού
- από αντίξοες καιρικές συνθήκες (!)  
(ΚΤΧ 2008 ,Παρ. 3.6.2.2. & 8.4.1.)



**7. Απαγόρευση χρήσης φλόγας οξυγόνου για συγκόλληση, προθέρμανση.**

## 8.

- Συγκόλληση και από τις δύο πλευρές των ράβδων.
- Συγκόλληση στη καμπύλωση ράβδου.

## 9. Ελαττωματικά «κορδόνια» από άποψη εκτέλεσης και διαστάσεων.



Πιστοποιημένοι ηλεκτροσυγκολλητές ;

Κατάλληλα αναλώσιμα και κατάλληλος μηχανικός εξοπλισμός ;

Κατάλληλες καιρικές συνθήκες ;

Κατάλληλες διαστάσεις ηλεκτροσυγκόλλησης ;

10. Οι μη φέρουσες συγκολλητές συνδέσεις  
ράβδων (ιδίως τα «τσιμπήματα») δεν  
περιορίζονται στα απολύτως αναγκαία και ιδίως  
δεν έχουν ελάχιστο μήκος  $2d$ .  
Έτσι λόγω υπερθέρμανσης δημιουργείται  
**ολική καταστροφή** των ράβδων από  
«σκαψίματα».

11. Υπερθέρμανση κατά τη συγκόλληση.  
Απαιτήση για θερμοκρασία μικρότερη από 350°C  
σε απόσταση 25mm από το πέρας της  
συγκόλλησης.

12. Απόσταση της συγκόλλησης από την αρχή της καμπύλωσης δεν είναι η απαιτούμενη ( $2d$  για μετωπικές, κατά παράθεση και με λωρίδες και  $4d$  για σταυρωτές).

13. Το ελάχιστο μήκος ραφής για μη φέρουσες συνδέσεις κατά παράθεση είναι:

- $2d$  όπου  $d$  η μικρότερη ράβδος. (σχ. 8.5.).  
Για μη αυτοματοποιημένες τεχνικές σε εργοστάσια.
- πάχος 4mm και μήκος  $>25$  mm.  
Για αυτοματοποιημένες τεχνικές σε εργοστάσια κατά παράθεση.
- Για σταυρωτές συγκολλήσεις τόξου
  - πάχος ραφής  $\geq (0,3 d \text{ ή } 4 \text{ mm})$  και
  - μήκος ραφής  $> (0,5 d \text{ ή } 6 \text{ mm})$  από τις δύο πλευρές.

Συνδέσεις με άλλα χαλύβδινα στοιχεία (π.χ. λαμάκια) είναι χρήσιμες για σωστή εκτέλεση σύνδεσης-συγκράτησης ΧΟΣ με μη φέρουσες συγκολλήσεις.

## 14. Συγκολλήσεις σε μη συγκολλήσιμα αγκύρια (σε θεμελιώσεις μεταλλικών κτιρίων κλπ.)

Πολύ μεγάλη προσοχή.

Επειδή κατά τη τοποθέτηση των αγκυρίων έδρασης των μεταλλικών στύλων απαιτείται η μη μετακίνηση τους κατά τη σκυροδέτηση συνηθίζεται η δέσμευση - ακινητοποίηση τους μέσω συγκόλλησης με τους εγκάρσιους ή και τους διαμήκεις οπλισμούς.

Τυχόν συγκόλληση μπορεί να προκαλέσει αστοχία του αγκυρίου.



21.

Κάμψη πολύ κοντά στην αυτογενή συγκόλληση προκαλεί θραύση – αποκόλληση και τη δημιουργία τελικά πληγής στο συνδετήρα (αναδιπλούμενα πλέγματα συνδετήρων).

22. Εκτελούνται κάμψεις ράβδων ή πλεγμάτων με χρήση τυμπάνων πολύ μικροτέρων διαμέτρων από τις απαιτούμενες από τον ξυλότυπο αλλά ακόμη και από τις ελάχιστες προβλεπόμενες από τον ΕΚΩΣ, με επιπτώσεις στη περιοχή της κάμψης:

- τη δημιουργία ρωγμών στο χάλυβα
- την εξάντληση της ολκιμότητας στο χάλυβα
- Τη δημιουργία ισχυρών πιέσεων άντυγας στο σκυρόδεμα.

α) Εσφαλμένη επιλογή τυμπάνου (πιν. ΕΚΩΣ 2000) για άγκιστρα (τύμπανο κάμψης 4D-7D) και για κόμβους πλαισίων (10D-20D). Άλλο τύμπανο θέλει π.χ. μία ράβδος Φ16 αν είναι σε μία πλάκα και άλλο τύμπανο αν τοποθετηθεί μέσα σε ένα δοκάρι ή στύλο.

β) Για φορείς από Ω.Σ. που βρίσκονται σε περιοχές με ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον (παραθαλάσσια-χημική προσβολή) η περιοχή της ράβδου είναι περισσότερο εκτεθειμένη και αστοχεί πιο εύκολα

γ) Σε προκατασκευασμένους φορείς πολλές φορές χρησιμοποιούνται για αναρτήσεις ράβδοι μεγάλης διαμέτρου που έχουν όμως καμφθεί σε τύμπανα πιο μικρής διαμέτρου.

23. Η θέρμανση για καμπύλωση ευθυγράμμου ή για ευθυγράμμιση καμπυλωμένου, για χάλυβες ΘΕΘ, απαγορεύεται.



Το πρόβλημα εντοπίζεται σε διάφορα σημεία της κατασκευής:

- 1) Παλαιά κτίρια όπου οι αναμονές έχουν καμφθεί
- 2) Αναμονές λόγω σκυροδέτησης σε φάσεις όπως για παράδειγμα τμηματική κατασκευή θεμελίωσης (ντουλάπια) όταν γίνεται αντιστήριξη γειτονικών προς τη κατασκευή κτιρίων). Βλέπε σχόλια ΚΤΧ §6.5 - υπάρχει δυνατότητα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες

## 24. Επανευθυγραμμίσεις π.χ. κατά 90°.

Σ' όλα τα πρότυπα αναφέρεται ότι οι παραγωγοί παρέχουν εγγύηση γενικώς για εν ψυχρώ κάμψη 90° και εν ψυχρώ ανάκαμψη (μόνο) 20°.

Όμως, μόνο στους S200, S400 επιτρέπονται εν θερμώ κατεργασίες για κάμψη και ανάκαμψη (έτσι ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις ως προς τις εν ψυχρώ κατεργασίες).

Οι ευθυγραμμίσεις κουλούρας, συχνά προκαλούν πληγές στις νευρώσεις.

31.

Η οξυγονοκοπή με φλόγα **δεν συνιστάται.**  
(ΚΤΧ 2008, Παρ. 3.6.2.2. & 8.6.2. )

32.

Δημιουργία πληγών και σε γειτονικούς χάλυβες  
κατά την οξυγονοκοπή.

41.

Μέτρηση διαμέτρου με παχύμετρο.

- Ανάγκη παραλαβής διαμέτρου μέσω  $\text{kgf/m}$ , ιδίως σε μεγάλο έργο.  
Σε μικρό έργο το παχύμετρο είναι ίσως και απαραίτητο.



42. Ανατροπή διαμορφωμένου οπλισμού προκαλεί στρεβλώσεις, πληγές και ρύπανση.

«Υποβοήθηση» για την ανατροπή μη διαμορφωμένου οπλισμού με γρασσάρισμα (!) της πλατφόρμας της νταλίκας.

43.

Ανάρτηση από τα δεσίματα συσκευασίας ίσως προκαλέσει ατύχημα από τη θραύση τους.

44.

## Ανύψωση

Απουσία γερανογέφυρας ή μεγάλου οικοδομικού γερανού σε μάντρες και σε εργοτάξια.

## Ζύγιση

Στη μάντρα έλλειψη πλάστιγγας, έστω «καντάρι».  
Στο έργο μικρό «καντάρι» υπό προϋποθέσεις.

## 51. Μη τοποθέτηση αποστατήρων.

Τα θερμομονωτικά πάνελ πολλές φορές «κρύβουν» την πλήρη απουσία αποστατήρων. Σε φωτιά, η βλάβη μηχ. Ιδ. σε χάλυβες νέων κατασκευών S500s/B500c είναι μεγάλη. Προκαλείται επίσης εκτεταμένη διάβρωση (B500c/ S500s είναι πολύ ευαίσθητα και στη διάβρωση).



Η προσθήκη διογκωμένης - εξηλασμένης πολυστερίνης στην εξωτερική πλευρά στύλων, δοκών αλλά και πλακών στην οροφή της πυλωτής δημιουργεί προβλήματα καθώς υπό το βάρος του οπλισμού "βυθίζονται" οι αποστατήρες (αν έχουν φυσικά τοποθετηθεί) μέσα στη μάζα της πολυστερίνης και μειώνεται ή εξαφανίζεται η επικάλυψη.

Για την αποφυγή αυτών των φαινομένων να γίνεται πύκνωση των αποστατήρων, συγκράτηση-ευθυγράμμιση- αλφάδιασμα του οπλισμού με σύρμα-δεσίματα στον ξυλότυπο.

## 52. Αποστατήρες:

- 1) Από ράβδους οπλισμού (πλην εσωτερικών αποστατήρων - καβίλιες).
- 2) Από λωρίδα μονωτικού υλικού.
- 3) Από τεμάχια σωλήνων (πλαστικών κλπ.)
- 4) Από τεμάχια μαρμάρου – κεραμικών – τούβλων - ξύλων.
- 5) Από χρησιμοποίηση ρεταλιών (π.χ.αποστατήρες-ρετάλια για πλάκα (2cm) σε δοκό με απαίτηση επικάλυψης π.χ. 3 cm

61. Παραγγελία μεγάλων ποσοτήτων ΧΟΣ σε συνδυασμό με καθυστερήσεις σκυροδέτησης, οδηγεί σε (καταστροφικές) οξειδώσεις λόγω αδυναμίας αποθήκευσης σε στεγασμένους χώρους.

Άρα: κατάλληλος προγραμματισμός. Συνήθως καθυστερήσεις προκαλούνται στα μεγάλα έργα λόγω δυσκολιών χρηματοδότησης τους. Επίσης λόγω αναμενόμενων ανατιμήσεων των ΧΟΣ γίνονται μεγάλες παραγγελίες.

62.

## Ρύπανση από λάδια, γράσα.

- Καθαρισμός του οπλισμού επί τόπου με νερό υψηλής πίεσης- "μπουγάδα".
- Πιο δύσκολος είναι ο καθαρισμός όταν έχει ήδη τοποθετηθεί ο οπλισμός.

## Ρύπανση απο θαλασσινό νερό – οξειδωση.

- Ανάγκη αμμοβολής του οπλισμού

63. Οι αναμονές δεν προστατεύονται από την διάβρωση (π.χ. ασφαλτικό γαλάκτωμα, εγκιβωτισμός κλπ). Ιδίως στα μεγάλα έργα πρέπει να γίνει κάτι...



Στις νέες οικοδομές όταν αφήνουμε αναμονές φροντίζουμε για τη προστασία τους. Η καλύτερη λύση είναι ο εγκιβωτισμός τους σε διατομή σκυροδέματος σε κατάλληλο ύψος-μήκος έτσι ώστε να τηρείται η διάταξη περί αγκύρωσης του οπλισμού.

- Οι αναμονές παλιές ή καινούργιες, κάμπτονται ή ανακάμπτονται χωρίς να τηρείται ο Κ.Τ.Χ.



64.

Εσφαλμένη η άποψη, ότι εντός του σκυροδέματος διακόπτεται η διάβρωση.

Η χρησιμοποίηση χάλυβα με μάζα προϊόντων διάβρωσης  $< 300\text{gr/m}^2$  να γίνεται και με λήψη μέτρων για μειωμένη περατότητα του σκυροδέματος (αυξημένη ποσότητα τσιμέντου κ.λ.π.)

71.

Δημιουργία πληγών σε χάλυβα αναμονών  
(π.χ.κατά τη καθαίρεση του σκυροδέματος  
κλπ).

72. Κατά καιρούς υπήρξε εκτεταμένη χρήση χαλύβων ψυχρής διαμόρφωσης με μεγάλο-άγνωστο βαθμό παραμόρφωσης σε πλέγματα που προορίζονται για προκατασκευασμένους κλωβούς συνδετήρων.

- Η υπολειπόμενη ολκιμότητα είναι πλέον ασήμαντη.
- Μεγάλη ευθραυστότητα ακόμη και σε 300°C (π.χ. σε πυρκαγιά).

73.

Χρήση συνδέσμων τύπου «μούφας».  
Χωρίς έλεγχο της μούφας.  
Χωρίς σχετικές δοκιμές του όλου  
συστήματος σύνδεσης.

74. Χρησιμοποίηση διαφορετικής κατηγορίας χάλυβα π.χ. S500s αντί S400 της μελέτης, στην περίοδο 1992-2000.



Βλέπε πίνακα Π7-5 ΚΤΧ2008. Από το 1992 μέχρι και το 2000 συνυπήρχαν οι χάλυβες S500s και S400. Πολλοί μηχανικοί αγνοούσαν την ύπαρξη των διαφορετικών ποιοτήτων. Ειδικά σε περιπτώσεις ελέγχου υφιστάμενων κατασκευών που μελετήθηκαν ή κατασκευάστηκαν εκείνη τη περίοδο είναι σημαντικό να γίνεται εξακρίβωση.

75.

**Στα μεγάλα έργα, οι κακοτεχνίες είναι και αυτές μεγάλες, οι τεχνίτες συχνά είναι μη έμπειροι («φτηνή» εργατική δύναμη).**

76.

Παράληψη γραπτού δελτίου παραγγελίας με  
επιβεβαίωση και χρήσιμες λεπτομέρειες

π.χ.

χρόνος από την παραγωγή max 2 μήνες, για  
αποφυγή οξείδωσης εκτός των άλλων...

77.

Παράληψη ζήτησης υπεύθυνης δήλωσης ότι:

α) οι εργασίες διαμόρφωσης, συγκόλλησης κ.λ.π. έγιναν σύμφωνα με τον Κ.Τ.Χ. 2008

β) το τελικό προϊόν παραμένει π.χ. B500c και μετά από τις εργασίες αυτές.

(§5.6 ΚΤΧ2008 - Σημείο δ)



78.

- Οι πρόσθετες ράβδοι για την συγκράτηση του κύριου οπλισμού συγκολλούνται προς το εξωτερικό των δομικών στοιχείων. Έτσι δεν τηρούνται οι αναγκαίες επικαλύψεις.

Αφορά επίσης:

- πλέγματα για μανδύες που έχουν καμφθεί ανάποδα.
- παραγόμενα τσέρκια από "ρομπότ"

- Απομάκρυνσή τους με ξήλωμα της συγκόλλησης, προκαλεί πληγές στον συγκρατούμενο κύριο οπλισμό.

Προς τούτο να χρησιμοποιείται τροχός κοπής.