

**ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ EN 1090-1 (CE MARK).
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

Δρ.Κορδάτος Ιωάννης
Διπλ.Μεταλλουργός Μηχανικός
Ελληνική Εταιρία Συγκολλήσεων
Νέα Κηφισιά, Αττική
jkordatos@hwelda.com

Σαρακινός Γεώργιος
Διπλ.Μηχανολόγος Μηχανικός
Ελληνική Εταιρία Συγκολλήσεων
Νέα Κηφισιά, Αττική
sarakinos8@hotmail.com

1.ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα νέο Ευρωπαϊκό πρότυπο που αφορά τις μεταλλικές κατασκευές, το EN 1090-1, τέθηκε σε υποχρεωτική ισχύ και στη χώρα μας από την 1^η Ιουλίου του 2014. Από αυτήν την ημερομηνία όλα τα μεταλλικά δομικά προϊόντα που κατασκευάζονται και διακινούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να φέρουν την ένδειξη CE και επομένως να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου προτύπου. Οι απαιτήσεις αυτές αφορούν τους κατασκευαστές των μεταλλικών προϊόντων και τον τρόπο παραγωγής αυτών. Το άρθρο αυτό παρουσιάζει πολύ σύντομα τα βασικά σημεία εφαρμογής του προτύπου, τις απαιτήσεις για κάθε κατηγορία κατασκευαστή και το πλαίσιο πιστοποίησης των επιχειρήσεων από τους κοινοποιημένους φορείς πιστοποίησης.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιομηχανία των μεταλλικών κατασκευών στη χώρα μας αλλά και σε ολόκληρη την Ευρώπη, είναι αντιμέτωπη με μια νέα πραγματικότητα. Όλες οι δομικές μεταλλικές κατασκευές που διακινούνται στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα πρέπει πλέον να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένα ποιοτικά κριτήρια, τα οποία καθορίζονται για κάθε έργο χωριστά, και για τα οποία είναι υπεύθυνος ο κατασκευαστής, ο οποίος σημαίνει τα προϊόντα του με το σήμα CE. Από την 1^η Ιουλίου 2014 όλοι οι κατασκευαστές δομικών μεταλλικών στοιχείων είναι υποχρεωμένοι να συμμορφωθούν με τη συγκεκριμένη νομοθεσία.

Το νόημα της εφαρμογής του προτύπου και της σήμανσης CE, είναι η δήλωση του κατασκευαστή ότι τα προϊόντα που κατασκευάζει ικανοποιούν συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές που καθορίζονται ως σημαντικές σε σχέση με την εφαρμογή αυτών των προϊόντων ως μέρη σε δομικές κατασκευές. Για να είναι σε θέση ο κατασκευαστής να εγγυηθεί τα ανωτέρω θα πρέπει :

- a) Να γνωρίζει τις απαιτήσεις και τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ποιότητας που θα πρέπει να έχουν τα προϊόντα του. Οι απαιτήσεις αυτές περιγράφονται στο EN 1090-1 κεφ. 4.
- b) Να χρησιμοποιεί συγκεκριμένες μεθόδους και τεχνικές ελέγχου έτσι ώστε να μπορεί να βεβαιώσει ότι τα προϊόντα που κατασκευάζει ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες απαιτήσεις. Οι τεχνικές αυτές περιγράφονται στο κεφ. 5 του προτύπου
- c) Να εφαρμόζει ένα σύστημα ελέγχου της παραγωγής. Οδηγίες για αυτό δίνονται στο κεφ. 6 του EN 1090-1, και τέλος
- d) Να σημαίνει τα προϊόντα που κατασκευάζει με τον σωστό τρόπο, χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο σύστημα κατηγοριοποίησης και ονοματολογίας.

Το πρότυπο EN ISO 1090-1 καθορίζει και αναλύει τις απαιτήσεις για συμμόρφωση των χαρακτηριστικών λειτουργίας των κατασκευών και εξαρτημάτων από χάλυβα και αλουμίνιο που μεταφέρουν φορτία (στατικά και δυναμικά). Στοιχεία των κατασκευών μπορεί να είναι προϊόντα θερμής ή ψυχρής έλασης, προφίλ, ελάσματα, σφυρήλατα και χυτά με επιφανειακή προστασία από τη διάβρωση ή χωρίς. Το πρότυπο δεν αφορά σε ψευδοροφές και σιδηροτροχιές, αποτελείται δε από τα ακόλουθα τρία μέρη :

EN 1090-1 Απαιτήσεις συμμόρφωσης για τα δομικά στοιχεία (Σήμανση CE, πιστοποιημένο ΣΠΠΕ, (Σύστημα Ποιότητας Παραγωγής Εργοστασίου)

EN 1090-2 Τεχνικές απαιτήσεις για την εκτέλεση κατασκευών από χάλυβα

EN 1090-3 Τεχνικές απαιτήσεις για την εκτέλεση κατασκευών από αλουμίνιο

Το δεύτερο μέρος του προτύπου, δηλαδή το EN 1090-2 παρουσιάζει αναλυτικά όλες τις τεχνικές απαιτήσεις και τα σχετικά πρότυπα που σχετίζονται και εφαρμόζονται στην κατασκευή των χαλύβδινων στοιχείων. Το EN 1090-2 έχει μια ευρύτερη εφαρμογή και πέρα από τις απαιτήσεις για σήμανση CE. Περιγράφει διαδικασίες και προδιαγράφει χαρακτηριστικά ποιότητας ακόμα και για τη φάση της ανέγερσης, η οποία δεν σχετίζεται άμεσα με τη σήμανση CE, δεδομένου ότι αυτή αφορά την παραγωγή των προϊόντων στο εργοστάσιο, αλλά βέβαια υποθέτει την ορθή εφαρμογή αυτών κατά τη φάση της ανέγερσης, έτσι ώστε να μην μεταβληθούν έστω και κατ'ελάχιστον οι προδιαγραφές των δομικών στοιχείων και επομένως ολόκληρης της κατασκευής.

3. ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το EN 1090-1 απαιτεί μια αλληλουχία δράσεων και διαδικασιών, πολλές από τις οποίες εφαρμόζονται ήδη από τους περισσότερους κατασκευαστές. Οι σημαντικότερες από αυτές είναι :

- Όλα τα εξαρτήματα και πρώτες ύλες που αγοράζονται και που θα αποτελέσουν στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής, θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE (π.χ. ελάσματα, προφίλ, υλικά συγκόλλησης, ήλοι κλπ)
- Ο μελετητής θα πρέπει να καθορίσει την κατηγορία εκτέλεσης του έργου - Execution Class (EXC). Ο μελετητής θα πρέπει επίσης να προσδιορίσει τις τεχνικές απαιτήσεις της κατασκευής
- Πρωτότυπες κατασκευές θα πρέπει να υποστούν δοκιμές τύπου. Σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι δυνατόν, για παράδειγμα σε μη σειριακές κατασκευές, θα χρησιμοποιηθούν οι υπολογισμοί του μελετητή.
- Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόζει και να διατηρεί ένα τεκμηριωμένο σύστημα ποιότητας παραγωγής **Factory Production Control (FPC)**. Το συγκεκριμένο σύστημα ποιότητας, καλύπτει τομείς όπως ο σχεδιασμός και ο έλεγχος των σχεδίων, καταλληλότητα και εκπαίδευση του προσωπικού, συντήρηση και διακρίβωση του εξοπλισμού, έλεγχο των μη συμμορφούμενων προϊόντων, έλεγχο ποιότητας και τήρηση των σχετικών αρχείων.

Όπως αναφέρθηκε, το πρότυπο EN 1090-2 απαιτεί ο μελετητής του έργου να καθορίσει για κάθε έργο, το επίπεδο ποιότητας και απαιτήσεων της κατασκευής, να προσδιορίσει δηλαδή την κατηγορία εκτέλεσης του έργου. Οι κατηγορίες εκτέλεσης (Execution Classes) είναι τέσσερις με αύξουσα σειρά απαιτήσεων EXC1, EXC2, EXC3, EXC4. Ο προσδιορισμός της κατηγορίας εκτέλεσης γίνεται σύμφωνα με την ακόλουθη μεθοδολογία :

- Αρχικά προσδιορίζεται η κατηγορία ρίσκου ανθρώπινης ζωής ή περιουσίας που επηρεάζεται από τη συγκεκριμένη μεταλλική κατασκευή (consequence class-CC). Τα CC βασίζονται στον τύπο του κτιρίου, τη χρήση του, το ύψος του (αριθμός ορόφων), το εμβαδό ανά όροφο και την αξία των προϊόντων που στεγάζονται. Παραδείγματα παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Consequence class	Description	Examples of buildings and civil engineering works
CC3	High consequence	Stadiums, concert halls for 5,000+ people, buildings storing hazardous substances
CC2	Medium consequence	Most multi-storey residential and commercial buildings, hotels, hospitals, education establishments and car parks
CC1	Low consequence	Agricultural or storage buildings

Πίν. 1 Consequence classes

- Εν συνεχεία πρέπει να επιλεγεί η κατηγορία λειτουργίας (service category-SC). Οι κατηγορίες λειτουργίας αντικατοπτρίζουν τους πιθανούς κινδύνους στους οποίους η κατασκευή κατά την ανέγερση και χρήση της είναι εκτεθειμένη, όπως κόπωση και σεισμική δραστηριότητα. Αφορούν επίσης και τα επίπεδα φόρτισης των εξαρτημάτων σε σχέση με την αντοχή τους. Οι κατηγορίες λειτουργίας καθορίζονται από τον Πίνακα 2.

Category	Criteria
SC1	Structures/components designed for quasi actions only, e.g. buildings
SC2	Structures/components designed for fatigue actions to EC3 such as bridges, or located in regions with medium/high seismic activity

Πίν. 2 Κατηγορίες λειτουργίας.

Η επόμενη ενέργεια είναι η επιλογή της κατηγορίας παραγωγής (production category-PC). Οι κατηγορίες αυτές ορίζονται από τα είδη των κατασκευαστικών στοιχείων και εξαρτημάτων, καθώς και την ύπαρξη συγκολλήσεων ή όχι. Μια κατασκευή ή μέρος της, μπορεί να περιέχει εξαρτήματα διαφορετικών PC. Οι PC επιλέγονται από τον Πίνακα 3.

Category	Criteria
PC1	Non-welded components or welded components from steel grades below S355
PC2	Welded components manufactured from steel grades from S355 and above

Πίν. 3 Κατηγορίες παραγωγής.

Όταν για ένα κτίριο έχουν οριστεί οι CC, SC, και PC τότε από τον Πίνακα 4 προκύπτει και το αντίστοιχο Execution Class.

Consequence class	CC1		CC2		CC3	
Service category	SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Production Category PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3
Production Category PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC4

Πίν. 4 Προτεινόμενος πίνακας επιλογής execution class

Σύστημα Ποιότητας Παραγωγής εργοστασίου (FPC)

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 1090-1 κεφάλαιο 6 «κάθε κατασκευαστική εταιρεία μεταλλικών κατασκευών οφείλει να διαθέτει ένα πλήρως τεκμηριωμένο σύστημα Ποιότητας Παραγωγής Factory Production Control (FPC)». Το σύστημα αυτό,

προδιαγράφει απαιτήσεις που αφορούν το σχεδιασμό και τους ελέγχους σχεδίασης, τα προσόντα και την εκπαίδευση του προσωπικού, την συντήρηση και την διακρίβωση του εξοπλισμού, τον έλεγχο των μη συμμορφούμενων προϊόντων και την τήρηση των αρχείων. Οι απαιτήσεις αυτές μπορεί να είναι διαφορετικές για κάθε κατηγορία κατασκευαστή, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις κατασκευαστικές του δυνατότητες και στο επίπεδο τεχνογνωσίας το οποίο κατέχει. Με τον τρόπο αυτό, στα πλαίσια του προτύπου EN 1090, οι κατασκευαστικές εταιρίες κατατάσσονται και πιστοποιούνται σε ένα από τα τέσσερα επίπεδα-κατηγορίες εκτέλεσης έργων (Execution Class).

Η διαχείριση των συγκολλήσεων αποτελεί το σημαντικότερο κεφάλαιο του Συστήματος Ποιότητας Παραγωγής ενός εργοστασίου μεταλλικών κατασκευών. Οι συγκολλήσεις σαν «ειδική διεργασία» απαιτούν συνεχή έλεγχο και επιμονή με την τήρηση ειδικών διαδικασιών λόγω του γεγονότος ότι από το αποτέλεσμα της συγκόλλησης κρίνεται η ποιότητα και οι προδιαγραφές ολόκληρης της κατασκευής. Το EN 1090-1 αναφέρει ότι όλες οι διεργασίες συγκόλλησης θα πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 3834. Ποιο συγκεκριμένα ανάλογα με το επίπεδο πιστοποίησης του κάθε κατασκευαστή (EXC), επιβάλλονται οι αντίστοιχες απαιτήσεις.

- EXC3 και 4: Αυξημένες απαιτήσεις σύμφωνα με το EN ISO 3834-2.
- EXC2: Στάνταρ απαιτήσεις σύμφωνα με το EN ISO 3834-3.
- EXC1: Βασικές απαιτήσεις σύμφωνα με το ISO 3834-4.

Οι βασικές απαιτήσεις του συστήματος διαχείρισης ποιότητας συγκολλήσεων σύμφωνα με το EN ISO 3834, συνοψίζονται σε τρεις κατηγορίες :

- Έλεγχος των συγκολλήσεων σαν ειδική διεργασία. Πιστοποιημένες μέθοδοι συγκόλλησης, πιστοποιημένοι συγκολλητές, προγραμματισμός εργασιών, σωστή αποθήκευση αναλωσίμων συγκόλλησης, αναγνωρισιμότητα και ανιχνευσιμότητα, επιθεώρηση συγκολλήσεων κλπ.
- Τεχνικές Οδηγίες Παραγωγικών διαδικασιών, που σχετίζονται με τις συγκολλήσεις (υπεργολάβοι, συντήρηση, εξοπλισμός, προγράμματα επιθεώρησης κλπ)
- Απόδειξη της ικανότητας του προσωπικού των συγκολλήσεων να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των κατασκευών.

Πρόσωπο κλειδί για την πιστοποίηση ενός οργανισμού σύμφωνα με το πρότυπο EN 1090-1 είναι ο Συντονιστής Εργασιών Συγκόλλησης (Responsible Welding Coordinator). Ολοκληρη η διαδικασία πιστοποίησης στηρίζεται σε αυτόν τον άνθρωπο, ο οποίος ανάλογα με την κατηγορία πιστοποίησης του κάθε κατασκευαστή θα πρέπει να έχει τις απαιτούμενες γνώσεις και εμπειρίες για να διευθύνει και να συντονίζει όλες τις εργασίες που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τις συγκολλήσεις. Για τον λόγο αυτό το πρότυπο καθορίζει ακριβώς ποια είναι τα απαιτούμενα επαγγελματικά προσόντα για τον συγκεκριμένο ρόλο, και αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 5, ανάλογα με την κατηγορία πιστοποίησης της κάθε επιχείρησης, τον ρόλο του Συντονιστή Συγκολλήσεων μπορούν να τον αναλάβουν άτομα τριών διαφορετικών επιπέδων γνώσεων :

- Επίπεδο C (comprehensive) : Είναι το υψηλότερο επίπεδο και η συγκεκριμένη θέση πρέπει να καλύπτεται από μηχανικό που έχει τον τίτλο του Διεθνή Μηχανικού Συγκολλήσεων (IWE), ή να μπορεί να αποδείξει ότι έχει τις γνώσεις και την εμπειρία του επιπέδου ενός IWE.

- Επίπεδο **S** (Specific) : Είναι το μεσαίο επίπεδο και η συγκεκριμένη θέση πρέπει να καλύπτεται από έναν International Welding Specialist, ή από κάποιο άτομο που μπορεί να αποδείξει ότι έχει τις γνώσεις και την εμπειρία του επιπέδου ενός IWS.
- Επίπεδο **B** (Basic) : Είναι το χαμηλότερο επίπεδο το οποίο μπορεί να καλυφθεί με ένα άτομο με εμπειρία στον τομέα των συγκολλήσεων και με γνώσεις που αρκούν για το αντικείμενο εργασιών αυτών των εργοστασίων και θα διαπιστωθούν από τον φορέα πιστοποίησης

EXC	Steels (steel group)	Reference standards	Thickness (mm)		
			$t \leq 25$ ^a	$25 < t \leq 50$ ^b	$t > 50$
EXC2	S235 to S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	B	S	C ^c
	S420 to S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	S	C ^d	C
EXC3	S235 to S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4 EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	S	C	C
	S420 to S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6 EN 10149-2, EN 10149-3 EN 10210-1, EN 10219-1	C	C	C
EXC4	All	All	C	C	C

^a Column base plates and endplates ≤ 50 mm.
^b Column base plates and endplates ≤ 75 mm.
^c For steels up to and including S275, level S is sufficient.
^d For steels N, NL, M and ML, level S is sufficient.

Πίν. 5. Τεχνικές γνώσεις του συντονιστή συγκολλήσεων για κατασκευαστικό ανθρακούχο χάλυβα.

Το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 14731, ορίζει επακριβώς τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα του Συντονιστή-Μηχανικού Συγκολλήσεων και η εφαρμογή του είναι υποχρεωτική στα πλαίσια της πιστοποίησης EN 1090.

Η πιστοποίηση των εργοστασίων μεταλλικών κατασκευών, γίνεται από διαπιστευμένους φορείς, οι οποίοι εφόσον διαπιστώσουν ότι τηρούνται όλες οι απαιτήσεις του προτύπου, δίνουν το δικαίωμα στα εργοστάσια να χρησιμοποιούν το σήμα CE και να σημαίνουν με αυτό τα προϊόντα τα οποία κατασκευάζουν, αναγράφοντας τον αριθμό πιστοποίησης, ο οποίος είναι μοναδικός για κάθε φορέα. Ο διαπιστευμένος φορέας πραγματοποιεί μια σειρά από ελέγχους στον κατασκευαστή, έτσι ώστε να διαπιστώσει κατά πόσο τηρούνται οι απαιτήσεις του προτύπου, για κάθε έργο και κάθε προϊόν που κατασκευάζεται. Ο φορέας πιστοποίησης θα πρέπει να λαμβάνει γνώση όλων των τυχόν παραπόνων ή μη συμμορφώσεων που προέρχονται από τους πελάτες των προϊόντων και να αξιολογεί με αυτόν τον τρόπο την σωστή ή μη σωστή χρήση της σήμανσης CE, έτσι ώστε να λαμβάνει τα αντίστοιχα μέτρα.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο συμμόρφωσης με τους νέους υποχρεωτικούς κανονισμούς, όλες οι μεταλλικές δομικές κατασκευές που θα παραδίδονται στα εργοτάξια θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE. Η εφαρμογή του νέου προτύπου στην Ευρωπαϊκή και Ελληνική αγορά, διασφαλίζει συνθήκες υγιούς ανταγωνισμού μεταξύ των Ευρωπαϊκών επιχειρήσεων και αποκλείει από την αγορά «αμφίβολης ποιότητας» προμηθευτές, οι οποίοι μέχρι τώρα είχαν σημαντικό μερίδιο σε αυτή, με κύριο όπλο τους το πολύ χαμηλό κόστος το οποίο προερχόταν από την μη τήρηση των απαιτήσεων των κατασκευών. Παράλληλα η εφαρμογή του προτύπου βελτιώνει την ανταγωνιστικότητα, την τεχνογνωσία αλλά και την παραγωγικότητα των επιχειρήσεων, λόγω της ύπαρξης συγκεκριμένων διαδικασιών λειτουργίας και κατασκευής οι οποίες συμβάλλουν στη μείωση των πιθανοτήτων λάθους και επισκευών, λόγω έλλειψης τήρησης κάποιων διαδικασιών ή λόγω προβλημάτων κακής ποιότητας.

Τέλος το όφελος των πελατών των προϊόντων είναι πολύ μεγάλο, δεδομένου ότι ο πελάτης εμπιστεύεται περισσότερο προϊόντα με το σήμα CE, διότι γνωρίζει πως οι κατασκευαστές αυτών τηρούν μια σειρά από διαδικασίες και προδιαγραφές οι οποίες διασφαλίζουν την ορθή λειτουργία των μεταλλικών κατασκευών σύμφωνα με τον σχεδιασμό και τις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] EN 1090-1: Παραγωγή δομικών κατασκευών από χάλυβα και από αλουμίνιο - Μέρος 1: Απαιτήσεις για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης των δομικών στοιχείων
- [2] EN 1090-2: Παραγωγή δομικών κατασκευών από χάλυβα και από αλουμίνιο - Μέρος 2: Τεχνικές απαιτήσεις για δομικές κατασκευές από χάλυβα.
- [3] The British Constructional Steelwork Association Ltd, Guide on the CE Marking of Structural Steelwork
- [4] Dr.Roger Pope, CE Marking-A marketing opportunity, ECCS Annual meeting, 2008

HARMONISED STANDARD EN-1090-1. APPLICATION AND REQUIREMENTS FOR METALLIC CONSTRUCTION

Dr.Kordatos Ioannis
Metallurgical Engineer
Hellenic Welding Association
Nea Kifisia, Athens
jkordatos@hwelda.com

George Sarakinos
Mechanical Engineer
Hellenic Welding Association
Nea Kifisia, Athens
sarakinos8@hotmail.com

SUMMARY

A new EU standard for structural steel and aluminium, EN-1090, came into effect in July 2014 in Greece. Since that date, all components manufactured and supplied into Europe need to conform to this standard and be CE marked. The requirements of the standard concern the manufacturers of metal constructions and their production methods. This article presents briefly the basic application points of the standard, the requirements for each Execution Class and the companies' certification process from the accredited certification bodies.