

ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ

ΔΥΟ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

WHT PLATE 440 ιδανικό για δομές δικτυωμάτων (platform frame). WHT PLATE 540 ιδανικό για δομές πάνελ CLT (Cross Laminated Timber).

ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Ιδανικό για την υλοποίηση συνεχών συνδέσεων σε εφελκυσμό πάνελ CLT (Cross Laminated Timber) και σκελετών δικτυωμάτων (platform frame) στην υποδομή από οπλισμένο σκυρόδεμα.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Η υψηλή αντοχή σε εφελκυσμό επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της ποσότητας εγκατεστημένων ελασμάτων, εξασφαλίζοντας μία αξιοσημείωτη εξοικονόμηση χρόνου.

Τιμές υπολογισμένες και πιστοποιημένες σύμφωνα με τη σήμανση CE.



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΣΗΜΕΙΟ ΕΣΤΙΑΣΗΣ	συνδέσεις σε εφελκυσμό σε σκυρόδεμα
ΥΨΟΣ	440 540 mm
ΠΑΧΟΣ	3,0 mm
ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	LBA, LBS, SKR, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS



ΥΛΙΚΟ

Δισδιάστατο διάτρητο έλασμα ανθρακούχου χάλυβα με επιψευδαργύρωση.

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Συνδέσεις σε διάτμηση ξύλου-σκυροδέματος για πάνελ και ορθοστάτες από ξύλο

- CLT, LVL
- ξύλο μασίφ και φυλλιδιωτό
- κατασκευή δικτυωμάτων (platform frame)
- πάνελ με βάση το ξύλο



ΞΥΛΟ-ΤΣΙΜΕΝΤΟ

Εκτός από τη φυσική του λειτουργία, είναι ιδανικό για να επιλύει δεόντως ιδιαίτερες καταστάσεις που απαιτούν τη μεταφορά των δυνάμεων εφελκυσμού από το ξύλο στο σκυρόδεμα.

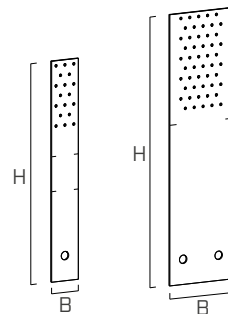
ΠΟΛΥΣΘΕΝΕΣ

Σε περίπτωση καταπονήσεων διαφορετικής τιμής ή στρώματος εξομάλυνσης, είναι δυνατή η τοποθέτηση προϋπολογισμένων μερικών ηλώσεων.

ΚΩΔΙΚΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

WHT PLATE C

ΚΩΔΙΚΟΣ	B	H	οπές	n _v Ø5	s		τεμ.
	[mm]	[mm]	[mm]	τεμ.	[mm]		
WHTPLATE440	60	440	Ø17	18	3	●	10
WHTPLATE540	140	540	Ø17	50	3	●	10



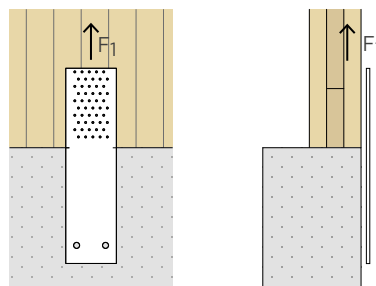
ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ

WHT PLATE C: ανθρακούχος χάλυβας DX51D+Z275.
Χρήση σε κατηγορία λειτουργίας 1 και 2 (EN 1995-1-1).

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- Συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος
- Συνδέσεις OSB-σκυροδέματος
- Συνδέσεις ξύλου-χάλυβα

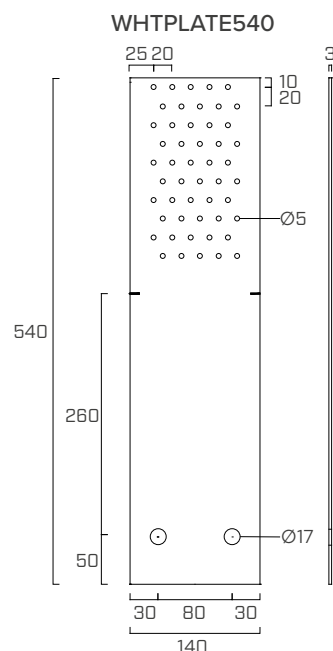
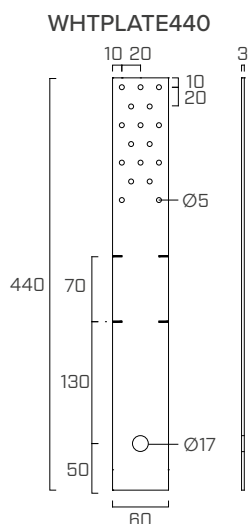
ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ



ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ - ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

τύπος	περιγραφή		d	υποστήριγμα	σελ.
			[mm]		
LBA	καρφί Anker		4		548
LBS	βίδα για ελάσματα		5		552
AB1	μηχανικό αγκύριο		16		494
VIN-FIX PRO	χημικό αγκύριο		M16		511
EPO-FIX PLUS	χημικό αγκύριο		M16		517
KOS	μπουλόνι		M16		526

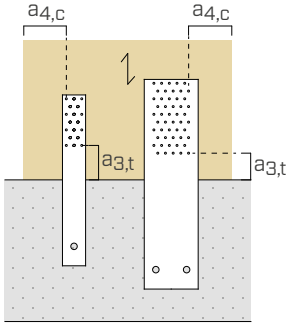
ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

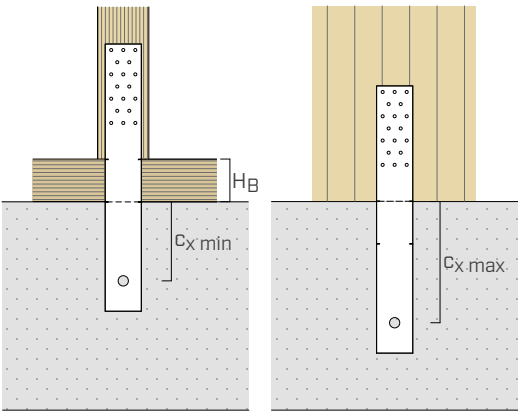
ΞΥΛΟ ελάχιστες αποστάσεις		καρφιά LBA Ø4	βίδες LBS Ø5
C/GL	a _{4,c} [mm]	≥ 20	≥ 25
	a _{3,t} [mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	a _{4,c} [mm]	≥ 12	≥ 12,5
	a _{3,t} [mm]	≥ 40	≥ 30

- C/GL: ελάχιστες αποστάσεις για μασίφ ή φυλλιδιωτό ξύλο σύμφωνα με τον κανονισμό EN 1995-1-1 σε συμφωνία με το ETA λαμβάνοντας υπόψη μια μάζα όγκου των στοιχείων από ξύλο $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT: ελάχιστες αποστάσεις για Cross Laminated Timber σε συμφωνία με το ÖNORM EN 1995 -1 -1 (Παράρτημα K) για καρφιά και με το ETA 11/0030 για βίδες



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ WHT PLATE 440

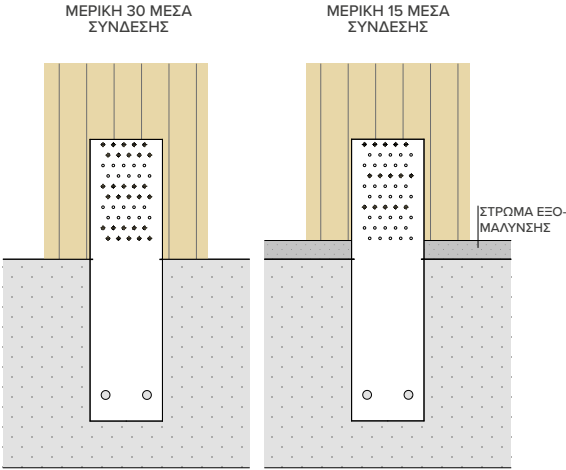
Το WHT PLATE 440 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαφορετικά κατασκευαστικά συστήματα (CLT/δικτύωμα) και πρόσδεσης στο έδαφος (με/χωρίς δοκό πλατφόρμας, με/χωρίς στρώμα εξομάλυνσης). Ανάλογα με την παρουσία και τη διάσταση του H_B του ενδιάμεσου στρώματος, αναφορικά με τις ελάχιστες αποστάσεις των συνδέσεων πλευράς ξύλου και πλευράς σκυροδέματος, το WHT PLATE 440 πρέπει να τοποθετηθεί με τρόπο ώστε το αγκύριο να βρίσκεται σε απόσταση από το άκρο του σκυροδέματος:

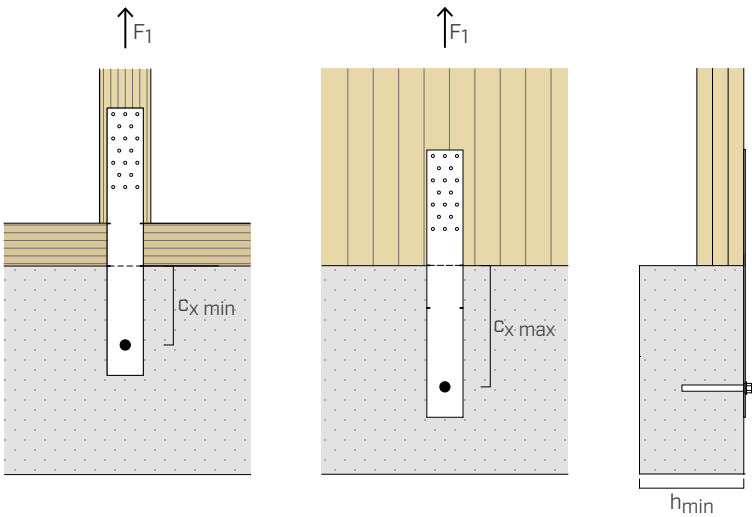
$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}.$$


C _x [mm]	H _B [mm]
c _{x min} = 130	70
c _{x max} = 200	0

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ WHT PLATE 540

Σε περίπτωση σχεδιαστικών αναγκών όπως καταπονήσεις διάφορων τιμών ή παρουσία ενός στρώματος εξομάλυνσης μεταξύ τοίχου και επιπέδου στήριξης, είναι δυνατή η υιοθέτηση μερικών ηλώσεων προϋπολογισμένων και βελτιστοποιημένων προκειμένου να επηρεαστεί ο πραγματικός αριθμός n_{ef} των συνδέσεων σε ξύλο. Εναλλακτικές ηλώσεις είναι δυνατές σύμφωνα με τις ελάχιστες αποστάσεις που προβλέπονται για τους συνδέσμους.





ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ $h_{min} \geq 200 \text{ mm}$

διαμόρφωση	$R_{1,K}$ ΞΥΛΟ				$R_{1,K}$ ΧΑΛΥΒΑΣ		$R_{1,d}$ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ					
	μέσα σύνδεσης για σπές Ø5			$R_{1,k}$ timber [kN]	$R_{1,k}$ steel [kN] γ_{steel}		$R_{1,d}$ uncracked VIN-FIX PRO Ø x L [mm] [kN]		$R_{1,d}$ cracked VIN-FIX PRO Ø x L [mm] [kN]		$R_{1,d}$ seismic EPO-FIX PLUS Ø x L [mm] [kN]	
	τύπος	Ø x L [mm]	n_v [τεμ]									
• $c_{2 \min} = 130 \text{ mm}$ • ολική σύνδεση • 1 αγκύριο M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 190	24,8	M16 x 190	17,6	M16 x 190	17,6
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	18	31,8								
• $c_{2 \max} = 200 \text{ mm}$ • ολική σύνδεση • 1 αγκύριο M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 190	31,2	M16 x 190	25,1	M16 x 190	17,6
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	15 ⁽¹⁾	27,5								

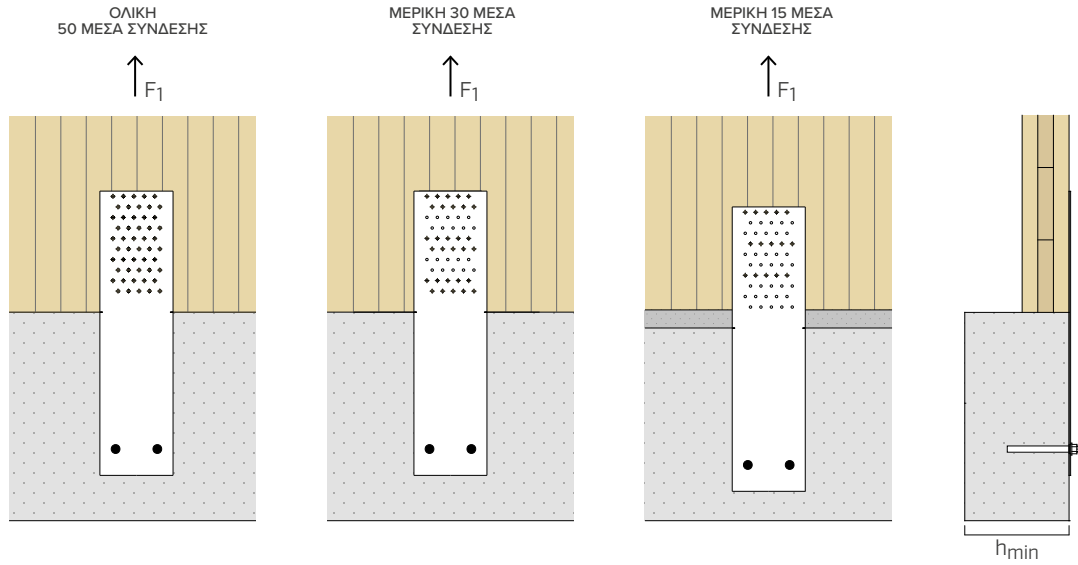
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ $h_{min} \geq 150 \text{ mm}$

διαμόρφωση	$R_{1,K}$ ΞΥΛΟ				$R_{1,K}$ ΧΑΛΥΒΑΣ		$R_{1,d}$ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ					
	μέσα σύνδεσης για σπές Ø5			$R_{1,k}$ timber [kN]	$R_{1,k}$ steel [kN] γ_{steel}		$R_{1,d}$ uncracked EPO-FIX PLUS Ø x L [mm] [kN]		$R_{1,d}$ cracked EPO-FIX PLUS Ø x L [mm] [kN]		$R_{1,d}$ seismic EPO-FIX PLUS Ø x L [mm] [kN]	
	τύπος	Ø x L [mm]	n_v [τεμ]									
• $c_{2 \min} = 130 \text{ mm}$ • ολική σύνδεση • 1 αγκύριο M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 136	20,2	M16 x 136	14,3	M16 x 136	14,3
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	18	31,8								
• $c_{2 \max} = 200 \text{ mm}$ • ολική σύνδεση • 1 αγκύριο M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 136	28,8	M16 x 136	20,4	M16 x 136	17,6
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	15 ⁽¹⁾	27,5								

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

⁽¹⁾ Για τη διαμόρφωση του πίνακα συνιστάται να μην γίνεται εγκατάσταση των βιδών της κάτω σειράς σε σχέση με την απόσταση $a_{3,t}$ (καταπονούμενο άκρο) = $15d = 75 \text{ mm}$.

WHTPLATE540



ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ $h_{min} \geq 200 \text{ mm}$

	R _{1,k} ΞΥΛΟ				R _{1,k} ΧΑΛΥΒΑΣ		R _{1,d} ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ⁽³⁾					
διαμόρφωση	μέσα σύνδεσης για οπές Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	τύπος	Ø x L	n _v				VIN-FIX PRO		VIN-FIX PRO		EPO-FIX PLUS	
		[mm]	[τεμ]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø x L		Ø x L		Ø x L	
							[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
• ολική σύνδεση • 2 αγκύρια M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 190	48,2	M16 x 190	34,2	M16 x 190	29,0
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	50	81,6								
• μερική σύνδεση ⁽²⁾ 30 μέσα σύνδεσης • 2 αγκύρια M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	30	69,9								
• μερική σύνδεση ⁽²⁾ 15 μέσα σύνδεσης • 2 αγκύρια M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	15	35,0								

ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΑΧΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ $h_{min} \geq 150 \text{ mm}$

	R _{1,k} ΞΥΛΟ				R _{1,k} ΧΑΛΥΒΑΣ		R _{1,d} ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ⁽³⁾					
διαμόρφωση	μέσα σύνδεσης για οπές Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	τύπος	Ø x L	n _v				EPO-FIX PLUS Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L		EPO-FIX PLUS Ø x L	
		[mm]	[τεμ]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
• ολική σύνδεση • 2 αγκύρια M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 136	39,6	M16 x 136	28,0	M16 x 136	23,8
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	50	81,6								
• μερική σύνδεση ⁽²⁾ 30 μέσα σύνδεσης • 2 αγκύρια M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	30	69,9								
• μερική σύνδεση ⁽²⁾ 15 μέσα σύνδεσης • 2 αγκύρια M16	καρφιά LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	βίδες LBS	Ø5,0 x 60	15	35,0								

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

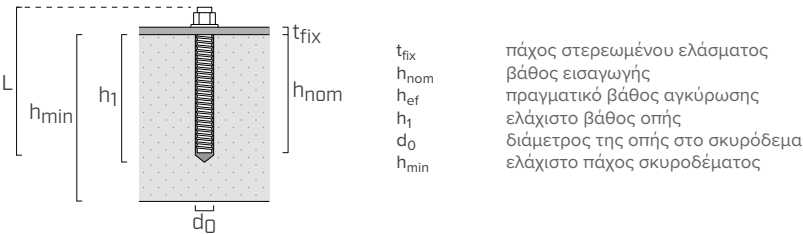
⁽²⁾ Σε περίπτωση διαμορφώσεων με μερική ήλωση, οι τιμές αντοχής του πίνακα ισχύουν για την εγκατάσταση μέσων σύνδεσης σε ξύλο σύμφωνα με $a_1 > 10d$ ($n_e = n$)

⁽³⁾ Οι τιμές αντοχής πλευράς σκυροδέματος ισχύουν υπό την υπόθεση τοποθέτησης των εγκοπών εγκατάστασης του ελάσματος WHTPLATE540 σε αντιστοιχία με τη διασύνδεση ξύλου-σκυροδέματος ($c_x = 260 \text{ mm}$).

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΗΜΙΚΟΥ ΑΓΚΥΡΙΟΥ(1)

τύπος αγκυρίου		t _{fix}	h _{nom} = h _{ef}	h ₁	d ₀	h _{min}
τύπος	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x min 136	3	114	120	18	150
VIN-FIX PRO	M16 x 190	3	164	170		200
EPO-FIX PLUS 5.8						

Προτεταχισμένη ντίτσα με σπείρωμα INA, με παξιμάδι και ροδέλα: βλέπε σελ. 520.
Ντίτσα με σπείρωμα MGS κλάσης 8.8 για κοπή στο σωστό μέγεθος: βλέπε σελ. 534.



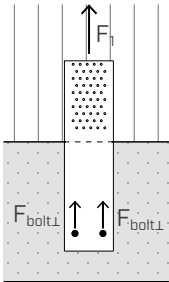
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ

Η σύνδεση στο σκυρόδεμα μέσω αγκυρίων διαφορετικών από αυτά του πίνακα πρέπει να ελέγχεται βάσει των δυνάμεων καταπόνησης στα ίδια τα αγκύρια, που μπορούν να καθοριστούν δια μέσου των συντελεστών $k_{t\perp}$. Η δρώσα στο μονό αγκύριο πλευρική δύναμη διάτμησης αποκτάται ως εξής:

$F_{bolt\perp,d} = K_{t\perp} \cdot F_{1,d}$

$K_{t\perp}$ συντελεστής εκκεντρότητας
 F_1 καταπόνηση εφελκυσμού που δρα επί του ελάσματος WHT PLATE

	k _{t⊥}
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50



Ο έλεγχος του αγκυρίου συμμορφώνεται αν η αντοχή σε διάτμηση του σχεδιασμού, υπολογισμένη λαμβάνοντας υπόψη τα μεταδοτικά αποτελέσματα, είναι μεγαλύτερη από την καταπόνηση του σχεδιασμού: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ



Μελέτη με προσεκτικό τρόπο της πραγματικής ιεραρχίας των αντοχών τόσο σε σχέση με το κτίριο στο σύνολό του όσο και εντός του συστήματος σύνδεσης. Πειραματικά η οριακή αντοχή του καρφιού LBA (και της βίδας LBS) προκύπτει πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με τη χαρακτηριστική αντοχή αξιολογημένη κατά EN 1995. Παρ. καρφί LBA Ø4 x 60 mm: $R_{yk} = 2,8 - 3,6$ kN από πειραματικές δοκιμές (ποικίλλει ανάλογα με την τυπολογία του ξύλου και το πάχος του ελάσματος).

Τα δοκιμαστικά δεδομένα προέρχονται από ελέγχους που διεξάγονται στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος Seismic-Rev και παρατίθεται στην επιστημονική έκθεση «Συστήματα σύνδεσης για κτίρια από ξύλο: πειραματική έρευνα για την αξιολόγηση της ακαμψίας, της αντοχής και της ελατότητας» (DICAM - Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Μηχανικών Περιβάλλοντος και Μηχανολόγων Μηχανικών - Πανεπιστήμιο του Τρέντο).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

(1) Ισχύουν για τις τιμές αντοχής του πίνακα.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:

- Οι χαρακτηριστικές τιμές είναι σύμφωνες με την προδιαγραφή EN 1995-1-1. Οι τιμές σχεδιασμού των αγκυρίων για σκυρόδεμα υπολογίζονται σύμφωνα με τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Τεχνικές Αξιολογήσεις.

Η τιμή αντίστασης σχεδιασμού της σύνδεσης λαμβάνεται από τις τιμές του ακόλουθου πίνακα:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot K_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Οι συντελεστές K_{mod} , γ_M και γ_{steel} πρέπει να ληφθούν με βάση το πρότυπο σε ισχύ που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό.

- Οι τιμές αντοχής πλευράς ξύλου $R_{1,k \text{ timber}}$ υπολογίζοντας λαμβάνοντας υπόψη τον πραγματικό αριθμό σύμφωνα με τον Πίνακα 8.1 (EN 1995-1-1)

- Κατά τη φάση υπολογισμού λαμβάνεται υπόψη μια μάζα όγκου των στοιχείων από ξύλο ίση με $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ και σκυρόδεμα C25/30 με αραιό οπλισμό και ελάχιστο πάχος που αναγράφεται στους σχετικούς πίνακες.
- Οι τιμές αντοχής σχεδιασμού για το σκυρόδεμα δίνονται για μη ρηγματωμένο σκυρόδεμα ($R_{1,d \text{ uncracked}}$), ρηγματωμένο ($R_{1,d \text{ cracked}}$) και στην περίπτωση της σεισμικής επαλήθευσης ($R_{1,d \text{ seismic}}$) για τη χρήση χημικού αγκυρίου με ντίζα με σπείρωμα κλάσης χάλυβα 5.8.
- Σεισμικός σχεδιασμός κατηγορίας απόδοσης C2, χωρίς απαιτήσεις ελατότητας αναφορικά με τα αγκύρια (επιλογή a2, ελαστικός σχεδιασμός σύμφωνα με το ΕΟΤΑ TR045). Για τα χημικά αγκύρια γίνεται υπόθεση ότι ο δακτυλιοειδής χώρος μεταξύ του αγκυρίου και της οπής του ελάσματος έχει γεμίσει ($\alpha_{gap}=1$).
- Οι τιμές αντοχής ισχύουν για τις παραδοχές υπολογισμού που ορίζονται στον πίνακα. Για τις οριακές συνθήκες που διαφέρουν από εκείνες του πίνακα (π.χ. ελάχιστες αποστάσεις από τις πλευρές), ο έλεγχος της ομάδας των αγκυρίων της πλευράς σκυροδέματος μπορεί να λάβει χώρα μέσω του λογισμικού υπολογισμού MyProject σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου.
- Η διαστασιολόγηση και ο έλεγχος των στοιχείων ξύλου και σκυροδέματος πρέπει να διεξάγονται ξεχωριστά.