

## ΓΩΝΙΑ ΓΙΑ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ

## ΠΛΗΡΗΣ ΓΚΑΜΑ

Διαθέσιμη σε 5 μεγέθη που συνδυάζονται με 5 ροδέλες για την ικανοποίηση κάθε ανάγκης για στατική επίδοση.

## ΕΙΔΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ

Ο χάλυβας S355 διασφαλίζει υψηλή αντοχή στις δυνάμεις εφελκυσμού.

## ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΟΠΗΣ

Η οπή για ντίζες μεγάλων διαστάσεων είναι ανάλογος με τα μεγέθη του συστήματος.



## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| ΣΗΜΕΙΟ ΕΣΤΙΑΣΗΣ | συνδέσεις σε εφελκυσμό     |
| ΥΨΟΣ            | από 340 έως 740 mm         |
| ΠΑΧΟΣ           | 3,0 mm                     |
| ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ   | LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX |



## ΥΛΙΚΟ

Τρισδιάστατο διάτρητο έλασμα ανθρακούχου χάλυβα με επιψευδαργύρωση.

## ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Συνδέσεις εφελκυσμού ξύλου-σκυροδέματος και ξύλου-ξύλου για πάνελ και δοκούς από ξύλο

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



## CLT, TIMBER FRAME

Υψηλές αντοχές χάρη στον χάλυβα S355, στις πλευρικές φλάντζες ενίσχυσης και στην αυξημένη διάμετρο στην οπή της βάσης.

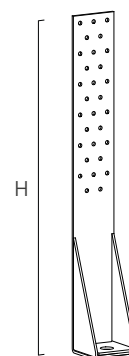
## ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΚΑΜΨΙΑ

Στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος SEISMIC-REV, το προϊόν και τα σχετικά μέσα σύνδεσης υποβλήθηκαν σε στατικούς και κυκλικούς ελέγχους οι οποίοι παρείχαν παραμέτρους ακαμψίας ( $K_{ser}$ ) και επίπεδα ελατότητας.

## ΚΩΔΙΚΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

### ΓΩΝΙΑ WHT

| ΚΩΔΙΚΟΣ | H    | οπή  | n <sub>v</sub> Ø5 | s    | τεμ. |
|---------|------|------|-------------------|------|------|
|         | [mm] | [mm] | [τεμ]             | [mm] |      |
| WHT340  | 340  | Ø18  | 20                | 3    | 10   |
| WHT440  | 440  | Ø18  | 30                | 3    | 10   |
| WHT540  | 540  | Ø22  | 45                | 3    | 10   |
| WHT620  | 620  | Ø26  | 55                | 3    | 10   |
| WHT740  | 740  | Ø29  | 75                | 3    | 1    |



### ΡΟΔΕΛΑ WHT

| ΚΩΔΙΚΟΣ | οπή  | s    | WHT340 | WHT440 | WHT540 | WHT620 | WHT740 | τεμ. |
|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|         | [mm] | [mm] |        |        |        |        |        |      |
| WHTW50  | Ø18  | 10   | ●      | ●      | ●      | -      | -      | 1    |
| WHTW50L | Ø22  | 10   | -      | -      | ●      | -      | -      | 1    |
| WHTW70  | Ø22  | 20   | -      | -      | -      | ●      | -      | 1    |
| WHTW70L | Ø26  | 20   | -      | -      | -      | ●      | -      | 1    |
| WHTW130 | Ø29  | 40   | -      | -      | -      | -      | ●      | 1    |



### ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ ΧΥΛΟΦΟΝ WASHER

| ΚΩΔΙΚΟΣ     |        | οπή  | P    | B    | s    | τεμ. |
|-------------|--------|------|------|------|------|------|
|             |        | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |      |
| XYLW806060  | WHT340 |      |      |      |      |      |
|             | WHT440 | Ø23  | 60   | 60   | 6,0  | 10   |
|             | WHT540 |      |      |      |      |      |
| XYLW808080  | WHT620 | Ø27  | 80   | 80   | 6,0  | 10   |
| XYLW8080140 | WHT740 | Ø30  | 80   | 140  | 6,0  | 1    |



### ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ

WHT: ανθρακούχος χάλυβας S355 με επιψευδαργύρωση.

ΡΟΔΕΛΑ WHTW: ανθρακούχος χάλυβας S235 με

επιψευδαργύρωση.

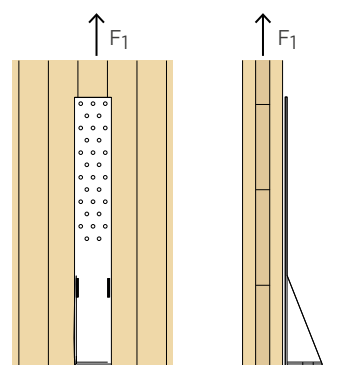
Χρήση σε κατηγορία λειτουργίας 1 και 2 (EN 1995-1-1).

ΧΥΛΟΦΟΝ WASHER: ένωση μονολιθικής πολυουρεθάνης.

### ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

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

### ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ



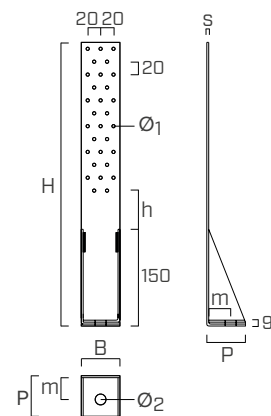
## ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ - ΜΕΣΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

| τύπος                  | περιγραφή         |  | d                     | υποστήριγμα |
|------------------------|-------------------|--|-----------------------|-------------|
|                        |                   |  | [mm]                  |             |
| LBA                    | καρφί Anker       |  | 4                     |             |
| LBS                    | βίδα για ελάσματα |  | 5                     |             |
| VIN-FIX <sup>(*)</sup> | χημικό αγκύριο    |  | M16 - M20 - M24 - M27 |             |
| HYB-FIX                | χημικό αγκύριο    |  | M16 - M20 - M24 - M27 |             |
| KOS                    | μπουλόνι          |  | M16 - M20             |             |

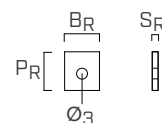
<sup>(\*)</sup> Για περισσότερες πληροφορίες, ανατρέξτε στο φύλλο τεχνικών δεδομένων που διατίθεται στον ιστότοπο [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)

## ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

| WHT                    |                 |      | WHT340 | WHT440 | WHT540 | WHT620 | WHT740 |
|------------------------|-----------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ύψος                   | H               | [mm] | 340    | 440    | 540    | 620    | 740    |
| Βάση                   | B               | [mm] | 60     | 60     | 60     | 80     | 140    |
| Βάθος                  | P               | [mm] | 63     | 63     | 63     | 83     | 83     |
| Πάχος                  | s               | [mm] | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      |
| Θέση οπών ξύλου        | h               | [mm] | 40     | 60     | 40     | 40     | -      |
| Θέση οπής σκυροδέματος | m               | [mm] | 35     | 35     | 35     | 38     | 38     |
| Οπές φλάντζας          | $\varnothing_1$ | [mm] | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    | 5,0    |
| Οπή βάσης              | $\varnothing_2$ | [mm] | 18,0   | 18,0   | 22,0   | 26,0   | 29,0   |



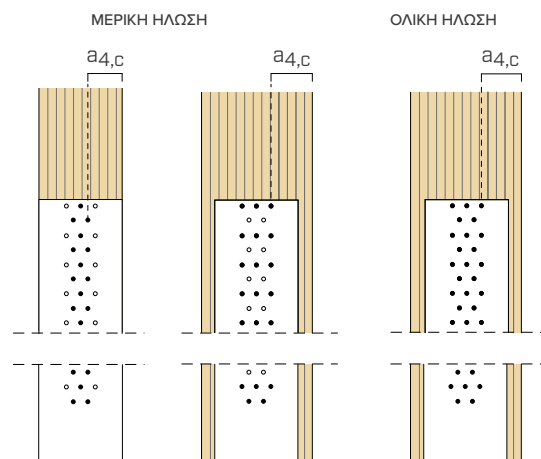
| ΡΟΔΕΛΑ WHT  |                 |      | WHTW50 | WHTW50L | WHTW70 | WHTW70L | WHTW130 |
|-------------|-----------------|------|--------|---------|--------|---------|---------|
| Βάση        | $B_R$           | [mm] | 50     | 50      | 70     | 70      | 130     |
| Βάθος       | $P_R$           | [mm] | 56     | 56      | 77     | 77      | 77      |
| Πάχος       | $s_R$           | [mm] | 10     | 10      | 20     | 20      | 40      |
| Οπή ροδέλας | $\varnothing_3$ | [mm] | 18,0   | 22,0    | 22,0   | 26,0    | 29,0    |



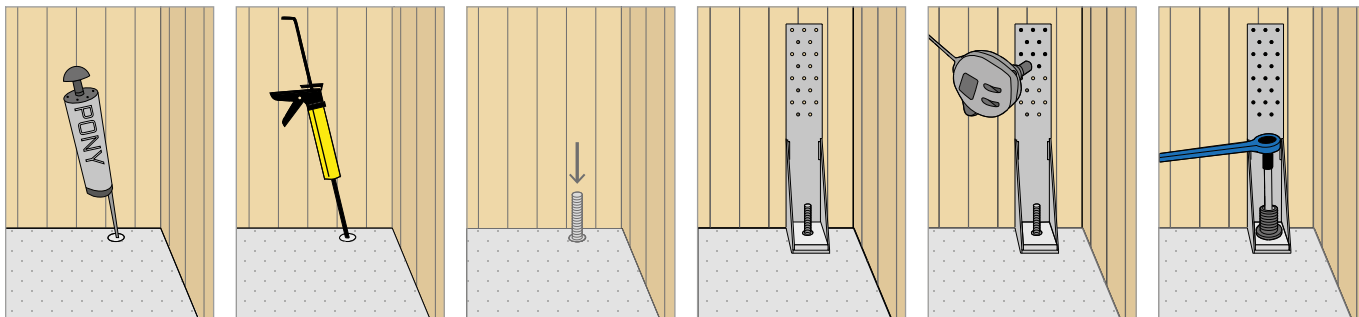
## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

| ΞΥΛΟ<br>ελάχιστες αποστάσεις |                       | καρφιά<br>LBA Ø4 | βίδες<br>LBS Ø5 |
|------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|
| C/GL                         | a <sub>4,c</sub> [mm] | ≥ 20             | ≥ 25            |
| CLT                          | a <sub>4,c</sub> [mm] | ≥ 12             | ≥ 12,5          |

- 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 (Annex K) για καρφιά και με το ETA 11/0030 για βίδες



## ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ



Διάτρηση του σκυροδέματος και καθαρισμός της οπής

Έγχυση του χημικού αγκυρίου στην οπή

Τοποθέτηση της ντίζας με σπείρωμα

Τοποθέτηση της γωνίας WHT (με σχετική ροδέλα αν προβλεπεται)

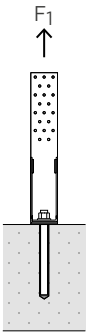
Κάρφωμα της γωνίας

Τοποθέτηση του παξιμαδιού με κατάλληλη ροπή σύσφιξης

## ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ | ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

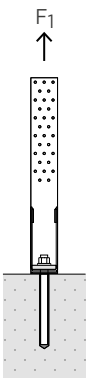
### WHT340 - με και χωρίς ροδέλα WHTW50

| διαμόρφωση                                                                                                   | R <sub>1,k</sub> ΞΥΛΟ     |           |                |                         | R <sub>1,k</sub> ΧΑΛΥΒΑΣ |                    | R <sub>1,d</sub> ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ |      |                          |      |                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|--------------|
|                                                                                                              | μέσα σύνδεσης για οπές Ø5 |           |                | R <sub>1,k</sub> timber | R <sub>1,k</sub> steel   |                    | R <sub>1,d</sub> uncracked    |      | R <sub>1,d</sub> cracked |      | R <sub>1,d</sub> seismic |              |
|                                                                                                              | τύπος                     | Ø x L     | n <sub>v</sub> |                         | [kN]                     | γ <sub>steel</sub> | VIN-FIX 5.8<br>Ø x L          | [kN] | HYB-FIX 5.8<br>Ø x L     | [kN] | HYB-FIX 8.8<br>Ø x L     | [kN]         |
|                                                                                                              |                           | [mm]      | [τεμ]          | [kN]                    | [kN]                     |                    | [mm]                          | [kN] | [mm]                     | [kN] | [mm]                     | [kN]         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ολική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 20             | 31,4                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M16 x 195                     | 36,5 | M16 x 195                | 48,3 | M16 x 245<br>M16 x 195   | 24,3<br>18,4 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 20             | 31,4                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>μερική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul> | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 14             | 22,0                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M16 x 195                     | 36,5 | M16 x 195                | 48,3 | M16 x 245<br>M16 x 195   | 24,3<br>18,4 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 14             | 27,0                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 14             | 22,0                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 14             | 27,0                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ολική σύνδεση</li> <li>χωρίς ροδέλα</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul>   | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 20             | 31,4                    | 42,0                     | γ <sub>M0</sub>    | M16 x 160                     | 30,7 | M16 x 160                | 38,9 | M16 x 245<br>M16 x 195   | 24,6<br>19,6 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 20             | 31,4                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>μερική σύνδεση</li> <li>χωρίς ροδέλα</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 14             | 22,0                    | 42,0                     | γ <sub>M0</sub>    | M16 x 160                     | 30,7 | M16 x 160                | 38,9 | M16 x 245<br>M16 x 195   | 24,6<br>19,6 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 14             | 27,0                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 14             | 22,0                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 14             | 27,0                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |



### WHT440 - με και χωρίς ροδέλα WHTW50

| διαμόρφωση                                                                                                   | R <sub>1,k</sub> ΞΥΛΟ     |           |                |                         | R <sub>1,k</sub> ΧΑΛΥΒΑΣ |                    | R <sub>1,d</sub> ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ |              |                          |              |                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
|                                                                                                              | μέσα σύνδεσης για οπές Ø5 |           |                | R <sub>1,k</sub> timber | R <sub>1,k</sub> steel   |                    | R <sub>1,d</sub> uncracked    |              | R <sub>1,d</sub> cracked |              | R <sub>1,d</sub> seismic |              |
|                                                                                                              | τύπος                     | Ø x L     | n <sub>v</sub> |                         | [kN]                     | γ <sub>steel</sub> | VIN-FIX 5.8<br>Ø x L          | [kN]         | HYB-FIX 5.8<br>Ø x L     | [kN]         | HYB-FIX 8.8<br>Ø x L     | [kN]         |
|                                                                                                              |                           | [mm]      | [τεμ]          | [kN]                    | [kN]                     |                    | [mm]                          | [kN]         | [mm]                     | [kN]         | [mm]                     | [kN]         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ολική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 30             | 47,1                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M16 x 245                     | 46,4         | M16 x 245                | 51,9         | M16 x 330<br>M16 x 245   | 32,8<br>24,3 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 30             | 57,9                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 30             | 47,1                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 30             | 57,9                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>μερική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul> | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 20             | 31,4                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M16 x 245<br>M16 x 195        | 46,4<br>36,5 | M16 x 245<br>M16 x 195   | 51,9<br>48,3 | M16 x 330<br>M16 x 245   | 32,8<br>24,3 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 20             | 31,4                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>μερική σύνδεση</li> <li>χωρίς ροδέλα</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 20             | 31,4                    | 42,0                     | γ <sub>M0</sub>    | M16 x 160                     | 30,7         | M16 x 160                | 38,9         | M16 x 330<br>M16 x 245   | 34,0<br>24,6 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 20             | 31,4                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 20             | 38,6                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |



#### 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<sub>v,k</sub> = 2,8 - 3,6 kN από πειραματικές δοκιμές (ποικίλλει ανάλογα με την τυπολογία του ξύλου και το πάχος του ελάσματος).

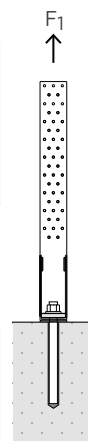
Τα πειραματικά δεδομένα προέρχονται από ελέγχους που έχουν διεξαχθεί στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος Seismic-Rev και παρατίθενται στην επιστημονική έκθεση «Συστήματα σύνδεσης για κτίρια από ξύλο: πειραματική έρευνα για την αξιολόγηση της ακαμψίας, της αντοχής και της ελατότητας» (DICAM - Τμήμα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



## ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ | ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

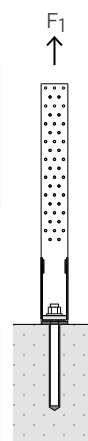
### WHT540 - με ροδέλα WHTW50 (M16)

| διαμόρφωση                                                                                                   | R <sub>1,k</sub> ΞΥΛΟ     |           |                |                         | R <sub>1,k</sub> ΧΑΛΥΒΑΣ |                    | R <sub>1,d</sub> ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ |              |                          |              |                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
|                                                                                                              | μέσα σύνδεσης για οπές Ø5 |           |                | R <sub>1,k</sub> timber | R <sub>1,k</sub> steel   |                    | R <sub>1,d</sub> uncracked    |              | R <sub>1,d</sub> cracked |              | R <sub>1,d</sub> seismic |              |
|                                                                                                              | τύπος                     | Ø x L     | n <sub>v</sub> |                         | [kN]                     | γ <sub>steel</sub> | VIN-FIX 5.8<br>Ø x L          | [kN]         | HYB-FIX 5.8<br>Ø x L     | [kN]         | HYB-FIX 8.8<br>Ø x L     | [kN]         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ολική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 45             | 70,7                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M16 x 245<br>M16 x 195        | 46,4<br>36,5 | M16 x 245<br>M16 x 195   | 52,0<br>48,3 | M16 x 330<br>M16 x 245   | 32,8<br>23,5 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 45             | 86,9                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 45             | 70,7                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 45             | 86,9                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>μερική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50</li> <li>αγκύριο M16</li> </ul> | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 29             | 45,5                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M16 x 245<br>M16 x 195        | 46,4<br>36,5 | M16 x 245<br>M16 x 195   | 52,0<br>48,3 | M16 x 330<br>M16 x 245   | 32,8<br>23,5 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 29             | 56,0                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 29             | 45,5                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 29             | 56,0                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |



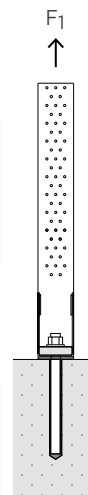
### WHT540 - με ροδέλα WHTW50L (M20)

| διαμόρφωση                                                                                                    | R <sub>1,k</sub> ΞΥΛΟ     |           |                |                         | R <sub>1,k</sub> ΧΑΛΥΒΑΣ |                    | R <sub>1,d</sub> ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ |              |                          |               |                          |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------|
|                                                                                                               | μέσα σύνδεσης για οπές Ø5 |           |                | R <sub>1,k</sub> timber | R <sub>1,k</sub> steel   |                    | R <sub>1,d</sub> uncracked    |              | R <sub>1,d</sub> cracked |               | R <sub>1,d</sub> seismic |              |
|                                                                                                               | τύπος                     | Ø x L     | n <sub>v</sub> |                         | [kN]                     | γ <sub>steel</sub> | VIN-FIX 5.8<br>Ø x L          | [kN]         | HYB-FIX 5.8<br>Ø x L     | [kN]          | HYB-FIX 8.8<br>Ø x L     | [kN]         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ολική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50L</li> <li>αγκύριο M20</li> </ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 45             | 70,7                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M20 x 330<br>M20 x 245        | 81,2<br>58,0 | M20 x 330<br>M20 x 245   | 100,6<br>71,9 | M20 x 495<br>M20 x 330   | 55,3<br>38,7 |
|                                                                                                               |                           | Ø4,0 x 60 | 45             | 86,9                    |                          |                    |                               |              |                          |               |                          |              |
|                                                                                                               | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 45             | 70,7                    |                          |                    |                               |              |                          |               |                          |              |
|                                                                                                               |                           | Ø5,0 x 50 | 45             | 86,9                    |                          |                    |                               |              |                          |               |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>μερική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW50L</li> <li>αγκύριο M20</li> </ul> | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 29             | 45,5                    | 63,4                     | γ <sub>M2</sub>    | M20 x 330<br>M20 x 245        | 81,2<br>58,0 | M20 x 330<br>M20 x 245   | 100,6<br>71,9 | M20 x 495<br>M20 x 330   | 55,3<br>38,7 |
|                                                                                                               |                           | Ø4,0 x 60 | 29             | 56,0                    |                          |                    |                               |              |                          |               |                          |              |
|                                                                                                               | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 29             | 45,5                    |                          |                    |                               |              |                          |               |                          |              |
|                                                                                                               |                           | Ø5,0 x 50 | 29             | 56,0                    |                          |                    |                               |              |                          |               |                          |              |



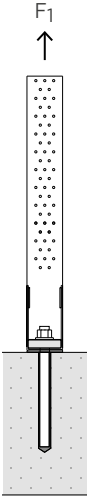
### WHT620 - με ροδέλα WHTW70 (M20)

| διαμόρφωση                                                                                                   | R <sub>1,k</sub> ΞΥΛΟ     |           |                |                         | R <sub>1,k</sub> ΧΑΛΥΒΑΣ |                    | R <sub>1,d</sub> ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ |              |                          |              |                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
|                                                                                                              | μέσα σύνδεσης για οπές Ø5 |           |                | R <sub>1,k</sub> timber | R <sub>1,k</sub> steel   |                    | R <sub>1,d</sub> uncracked    |              | R <sub>1,d</sub> cracked |              | R <sub>1,d</sub> seismic |              |
|                                                                                                              | τύπος                     | Ø x L     | n <sub>v</sub> |                         | [kN]                     | γ <sub>steel</sub> | VIN-FIX 5.8<br>Ø x L          | [kN]         | HYB-FIX 5.8<br>Ø x L     | [kN]         | HYB-FIX 8.8<br>Ø x L     | [kN]         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>ολική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW70</li> <li>αγκύριο M20</li> </ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 55             | 86,4                    | 85,2                     | γ <sub>M2</sub>    | M20 x 330<br>M20 x 245        | 78,4<br>56,6 | M20 x 330<br>M20 x 245   | 81,3<br>69,8 | M20 x 495<br>M20 x 330   | 55,3<br>37,3 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 55             | 106,2                   |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 55             | 86,4                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 55             | 106,2                   |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>μερική σύνδεση</li> <li>ροδέλα WHTW70</li> <li>αγκύριο M20</li> </ul> | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 35             | 55,0                    | 85,2                     | γ <sub>M2</sub>    | M20 x 330<br>M20 x 245        | 78,4<br>56,6 | M20 x 330<br>M20 x 245   | 81,3<br>69,8 | M20 x 495<br>M20 x 330   | 55,3<br>37,3 |
|                                                                                                              |                           | Ø4,0 x 60 | 35             | 67,6                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 35             | 55,0                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |
|                                                                                                              |                           | Ø5,0 x 50 | 35             | 67,6                    |                          |                    |                               |              |                          |              |                          |              |



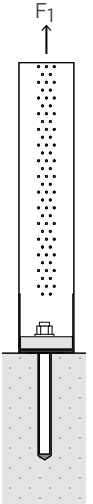
WHT620 - με ροδέλα WHTW70L (M24)

|                                                                                                           | R <sub>1,k</sub> ΞΥΛΟ     |           |                |                         | R <sub>1,k</sub> ΧΑΛΥΒΑΣ |                    | R <sub>1,d</sub> ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ |      |                          |      |                          |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|--------------|
| διαμόρφωση                                                                                                | μέσα σύνδεσης για οπές Ø5 |           |                | R <sub>1,k</sub> timber | R <sub>1,k</sub> steel   |                    | R <sub>1,d</sub> uncracked    |      | R <sub>1,d</sub> cracked |      | R <sub>1,d</sub> seismic |              |
|                                                                                                           | τύπος                     | Ø x L     | n <sub>v</sub> |                         |                          |                    | VIN-FIX 5.8                   |      | HYB-FIX 5.8              |      | HYB-FIX 8.8              |              |
|                                                                                                           |                           | [mm]      | [τεμ]          | [kN]                    | [kN]                     | γ <sub>steel</sub> | [mm]                          | [kN] | [mm]                     | [kN] | [mm]                     | [kN]         |
| <ul style="list-style-type: none"><li>ολική σύνδεση</li><li>ροδέλα WHTW70L</li><li>αγκύριο M24</li></ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 55             | 86,4                    | 85,2                     | γ <sub>M2</sub>    | M24 x 330                     | 94,0 | M24 x 330                | 95,9 | M24 x 495<br>M24 x 330   | 46,2<br>31,2 |
|                                                                                                           |                           | Ø4,0 x 60 | 55             | 106,2                   |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                           | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 55             | 86,4                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                           |                           | Ø5,0 x 50 | 55             | 106,2                   |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>μερική σύνδεση</li><li>ροδέλα WHTW70L</li><li>αγκύριο M24</li></ul> | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 35             | 55,0                    | 85,2                     | γ <sub>M2</sub>    | M24 x 330                     | 94,0 | M24 x 330                | 95,9 | M24 x 495<br>M24 x 330   | 46,2<br>31,2 |
|                                                                                                           |                           | Ø4,0 x 60 | 35             | 67,6                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                           | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 35             | 55,0                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |
|                                                                                                           |                           | Ø5,0 x 50 | 35             | 67,6                    |                          |                    |                               |      |                          |      |                          |              |



WHT740 - με ροδέλα WHTW130 (M27)

|                                                                                                           | R <sub>1,k</sub> ΞΥΛΟ     |           |                |                         | R <sub>1,k</sub> ΧΑΛΥΒΑΣ |                 | R <sub>1,d</sub> ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ |                |                          |                |      |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|--------------------------|----------------|------|--|--|--|
| διαμόρφωση                                                                                                | μέσα σύνδεσης για οπές Ø5 |           |                | R <sub>1,k</sub> timber | R <sub>1,k</sub> steel   |                 | R <sub>1,d</sub> uncracked    |                | R <sub>1,d</sub> cracked |                |      |  |  |  |
|                                                                                                           | τύπος                     | Ø x L     | n <sub>v</sub> |                         |                          |                 | HYB-FIX 5.8<br>Ø x L          |                | HYB-FIX 5.8<br>Ø x L     |                |      |  |  |  |
|                                                                                                           |                           |           | [mm]           | [τεμ]                   | [kN]                     | [kN]            | γ <sub>steel</sub>            | [mm]           | [kN]                     | [mm]           | [kN] |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>ολική σύνδεση</li><li>αγκύριο M27</li><li>ροδέλα WHTW130</li></ul>  | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 75             | 117,8                   | 158,6                    | γ <sub>M2</sub> | M27 x 495<br>M27 x 330        | 153,3<br>144,9 | M27 x 495<br>M27 x 330   | 153,3<br>100,9 |      |  |  |  |
|                                                                                                           |                           | Ø4,0 x 60 | 75             | 144,8                   |                          |                 |                               |                |                          |                |      |  |  |  |
|                                                                                                           | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 75             | 117,8                   |                          |                 |                               |                |                          |                |      |  |  |  |
|                                                                                                           |                           | Ø5,0 x 50 | 75             | 144,8                   |                          |                 |                               |                |                          |                |      |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>μερική σύνδεση</li><li>αγκύριο M27</li><li>ροδέλα WHTW130</li></ul> | καρφιά LBA                | Ø4,0 x 40 | 45             | 70,7                    | 158,6                    | γ <sub>M2</sub> | M27 x 330                     | 144,9          | M27 x 330                | 100,9          |      |  |  |  |
|                                                                                                           |                           | Ø4,0 x 60 | 45             | 86,9                    |                          |                 |                               |                |                          |                |      |  |  |  |
|                                                                                                           | βίδες LBS                 | Ø5,0 x 40 | 45             | 70,7                    |                          |                 |                               |                |                          |                |      |  |  |  |
|                                                                                                           |                           | Ø5,0 x 50 | 45             | 86,9                    |                          |                 |                               |                |                          |                |      |  |  |  |



ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ:

- Οι χαρακτηριστικές τιμές κατά τον κανονισμό EN 1995-1-1 σε συμφωνία με την ETA-11/0086. 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:

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

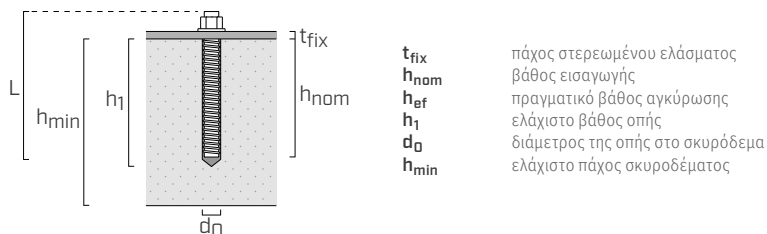
- Οι συντελεστές  $k_{\text{mod}}$ ,  $\gamma_M$  και  $\gamma_{\text{steel}}$  πρέπει να ληφθούν με βάση το πρότυπο σε ισχύ που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό.
- Στη φάση υπολογισμού λήφθηκε υπόψη μάζα όγκου των στοιχείων από ξύλο ίση με  $\rho_k=350 \text{ kg/m}^3$  και κλάση αντίστασης σκυροδέματος C25/30 με αραιό σπλισμό, εάν οι πλευρικές αποστάσεις δεν είναι διαθέσιμες, και ελάχιστο πάχος εκείνο που αναφέρεται στους πίνακες των παραμέτρων εγκατάστασης.

- 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 ελαττότητας αναφορικά με τα αγκύρια (επιλογή a2), ελαστικός σχεδιασμός σύμφωνα με το ΕΟΤΑ TR045.
- Η διαστασιολόγηση και ο έλεγχος των στοιχείων ξύλου και σκυροδέματος πρέπει να διεξάγονται ξεχωριστά.
- Για εφαρμογές σε CLT (Cross Laminated Timber) συνιστάται η χρήση καρφιών/βιδών επαρκούς μήκους ώστε να διασφαλίζεται ότι το βάθος περικοπής εμπλέκει ένα πάχος ξύλου το οποίο είναι επαρκές ώστε να αποτρέπει τις ψαθυρές αστοχίες λόγω ομαδοποίησης.
- 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 των αγκυρίων της πλευράς σκυροδέματος μπορεί να λάβει χώρα μέσω του λογισμικού υπολογισμού MyProject σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου.

## ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ<sup>(1)</sup>

| τύπος ντίζας<br>Ø x L [mm] | τύπος WHT | τυπος ροδελας             | t <sub>fix</sub> | h <sub>nom</sub> = h <sub>ef</sub><br>[mm] | h <sub>1</sub><br>[mm] | d <sub>0</sub><br>[mm] | h <sub>min</sub><br>[mm]     |            |
|----------------------------|-----------|---------------------------|------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|------------|
| M16                        | 160       | WHT340 / WHT440           | -                | 9                                          | 132                    | 140                    | 18                           | 200        |
|                            | 195       | WHT340 / WHT440           | -                | 9                                          | 167                    | 175                    |                              | 210        |
|                            |           | WHT340 / WHT440 / WHT540  | WHTW50           | 19                                         | 157                    | 165                    |                              | 200        |
|                            | 245       | WHT340 / WHT440           | -                | 9                                          | 210                    | 215                    |                              | 250        |
|                            |           | WHT340 / WHT440<br>WHT540 | WHTW50<br>WHTW50 | 19<br>19                                   | 207<br>200             | 215<br>205             |                              | 250<br>250 |
|                            | 330       | WHT440                    | -                | 9                                          | 290                    | 295                    |                              | 340        |
| WHT540                     |           | WHTW50                    | 19               | 280                                        | 285                    | 340                    |                              |            |
| M20                        | 245       | WHT540                    | WHTW50L          | 19                                         | 200                    | 205                    | 22 (HYB-FIX)<br>24 (VIN-FIX) | 250        |
|                            |           | WHT620                    | WHTW70           | 29                                         | 195                    | 200                    |                              | 250        |
|                            | 330       | WHT540                    | WHTW50L          | 19                                         | 280                    | 285                    |                              | 340        |
|                            |           | WHT620                    | WHTW70           | 29                                         | 270                    | 275                    |                              | 340        |
|                            | 495       | WHT540                    | WHTW50L          | 19                                         | 400                    | 405                    |                              | 500        |
|                            |           | WHT620                    | WHTW70           | 29                                         | 400                    | 405                    |                              | 500        |
| M24                        | 330       | WHT620                    | WHTW70L          | 29                                         | 270                    | 275                    | 28                           | 340        |
|                            | 495       | WHT620                    | WHTW70L          | 29                                         | 400                    | 405                    |                              | 500        |
| M27                        | 330       | WHT740                    | WHTW130          | 49                                         | 250                    | 255                    | 30                           | 340        |
|                            | 495       | WHT740                    | WHTW130          | 49                                         | 405                    | 410                    |                              | 480        |

Προκομμένη ράβδος με σπείρωμα INA με παξιμάδι και ροδέλα: ανατρέξτε στο φύλλο δεδομένων INA στον ιστότοπο [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)



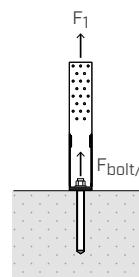
## ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΑΓΚΥΡΙΩΝ

Η σύνδεση σε σκυρόδεμα μέσω αγκυρίων που δεν ανήκουν σε εκείνα που αναφέρονται στον πίνακα πρέπει να ελέγχεται με βάση τη δύναμη καταπόνησης που δρα επί των ίδιων των αγκυρίων και η οποία προσδιορίζεται μέσω των συντελεστών  $k_{t//}$ . Η δρώσα στο μονό αγκύριο αξονική δύναμη εφελκυσμού αποκτάται ως εξής:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$  συντελεστής εκκεντρότητας  
 $F_1$  καταπόνηση εφελκυσμού δρώσα στη γωνία WHT

|        | $k_{t//}$ |
|--------|-----------|
| WHT340 | 1,00      |
| WHT440 | 1,00      |
| WHT540 | 1,00      |
| WHT620 | 1,00      |
| WHT740 | 1,00      |



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

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

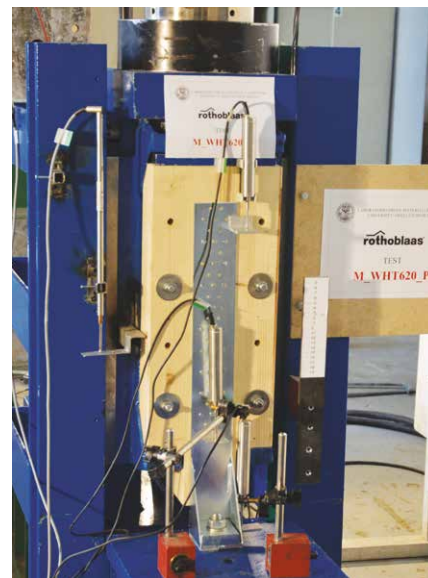
<sup>(1)</sup> Ισχύουν για τις τιμές αντοχής του πίνακα.

## ■ ΑΚΑΜΨΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΡΟΥ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ $K_{ser}$

- $K_{1,ser}$  δοκιμαστική μέση τιμή για τη σύνδεση WHT σε ξύλο GL24h και σε CLT

| τύπος WHT | διαμόρφωση                        | τύπος μέσου σύνδεσης<br>$\varnothing \times L$ [mm] | $n_v$<br>[τεμ] | $K_{1,ser}$ [N/mm] |       |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|--------------------|-------|
|           |                                   |                                                     |                | GL24h              | CLT   |
| WHT340    | • ολική σύνδεση<br>• χωρίς ροδέλα | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 20             | -                  | 3440  |
|           | • ολική σύνδεση<br>• με ροδέλα    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 20             | 5705               | 7160  |
|           | • μερική σύνδεση<br>• με ροδέλα   | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 12             | -                  | 5260  |
| WHT440    | • ολική σύνδεση<br>• με ροδέλα    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 30             | 6609               | 10190 |
|           | • μερική σύνδεση<br>• με ροδέλα   | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 20             | -                  | 8060  |
| WHT540    | • ολική σύνδεση<br>• με ροδέλα    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 45             | -                  | 11470 |
|           | • μερική σύνδεση<br>• με ροδέλα   | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 29             | -                  | 9700  |
| WHT620    | • ολική σύνδεση<br>• με ροδέλα    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 52/55          | 13247              | 13540 |
|           | • μερική σύνδεση<br>• με ροδέλα   | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 30/35          | 9967               | 10310 |



Πειραματική έρευνα Seismic-REV σε ξύλο GL24h (DICAM - Πανεπιστήμιο του Τρέντο και CNR-IVALSA San Michele All'Adige, 2015).

- $K_{ser}$  σύμφωνα με το EN 1995-1-1 για καρφιά σε σύνδεση ξύλου-ξύλου\* GL24h/C24

Καρφιά (χωρίς προδιάτρηση)  $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$  (EN 1995 § 7.1)

| τύπος WHT | τύπος μέσου σύνδεσης<br>$\varnothing \times L$ [mm] | $n_v$<br>[τεμ] | $K_{ser}$<br>[N/mm] |
|-----------|-----------------------------------------------------|----------------|---------------------|
| WHT340    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 14             | 12177               |
|           |                                                     | 20             | 17395               |
| WHT440    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 20             | 17395               |
|           |                                                     | 30             | 26093               |
| WHT540    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 29             | 25223               |
|           |                                                     | 45             | 39139               |
| WHT620    | καρφιά LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$           | 35             | 30442               |
|           |                                                     | 55             | 47837               |

\* Για τις συνδέσεις χάλυβα-ξύλου, ο κανονισμός αναφοράς σημειώνει την πιθανότητα διπλασιασμού της τιμής του  $K_{ser}$  του πίνακα (7.1 (3)).



Πειραματική έρευνα σε πάνελ CLT (C24) (CNR-IBE San Michele All'Adige, 2020).