

ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

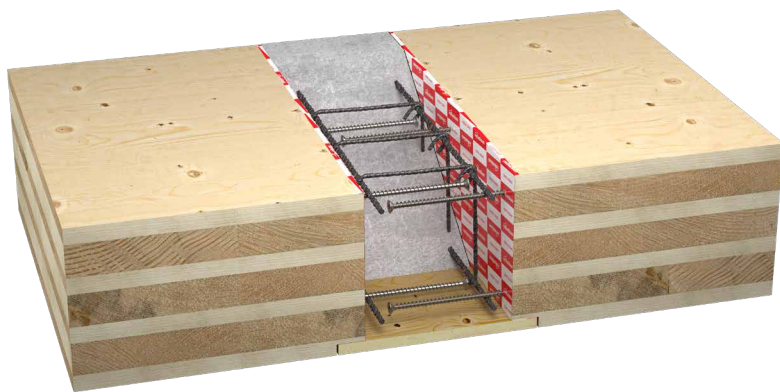
Οι σύνδεσμοι πλήρους σπειρώματος VGS, VGZ και RTR είναι πλέον πιστοποιημένοι για κάθε τύπο εφαρμογής στην οποία ένα ξύλινο στοιχείο (τοιχος, δάπεδο κλπ.) πρέπει να μεταδίδει καταπονήσεις σε ένα στοιχείο από σκυρόδεμα (πυρήνας ζεύξης, θεμέλια κλπ.).

ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Η προκατασκευή σκυροδέματος συνδυάζεται με την προκατασκευή ξύλου: οι οπλισμοί αρμού που εισάγονται στην εκτόξευση σκυροδέματος συγκεντρώνουν τους συνδέσμους για ξύλο πλήρους σπειρώματος. Η ενσωματωμένη εκτόξευση που πραγματοποιείται μετά την τοποθέτηση των στοιχείων από ξύλο ολοκληρώνει τη σύνδεση.

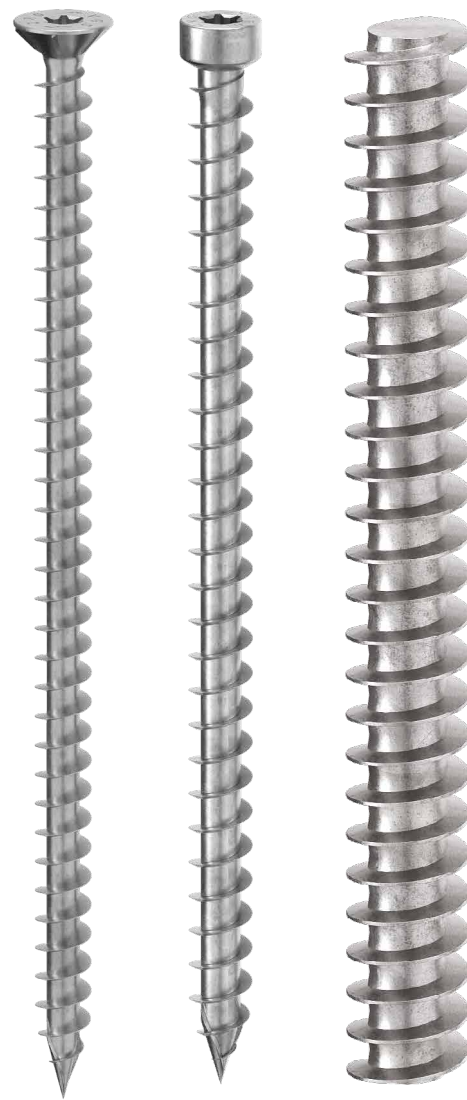
ΣΥΣΤΗΜΑ POST-AND-SLAB

Επιτρέπει τη δημιουργία συνδέσεων μεταξύ πάνελ CLT με εξαιρετική αντίσταση και ακαμψία για καταπονήσεις κοπής, ροπή κάμψης και αξονική τάση. Πρόκειται για το φυσικό συμπλήρωμα των συστημάτων SPIDER και PILLAR.



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

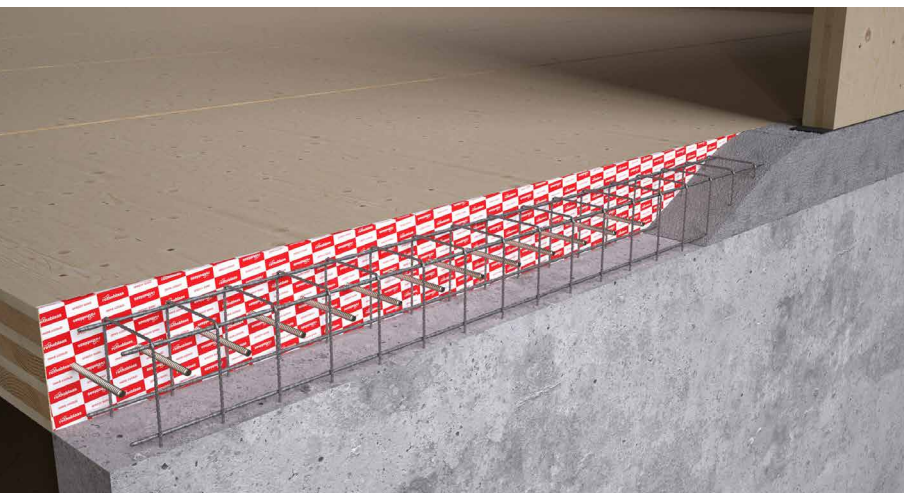
ΣΗΜΕΙΟ ΕΣΤΙΑΣΗΣ	συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος με αντίσταση σε όλες τις κατευθύνσεις
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	βίδες Ø9 mm, Ø11 mm, Ø13 mm, Ø16 mm
ΣΤΕΡΕΩΣΗ	VGS, VGZ και RTR
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	σήμα CE σε συμφωνία με την ETA 22/0806



VGS

VGZ

RTR



ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος:

- CLT, LVL
- Πολυστρωματικό και μασίφ ξύλο



SPIDER ΚΑΙ PILLAR

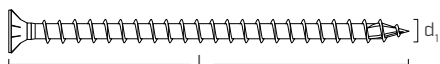
Το TC FUSION συμπληρώνει τα συστήματα SPIDER και PILLAR, επιτρέποντας τη δημιουργία συνδέσεων με ροπή μεταξύ πάνελ. Τα συστήματα Rothoblaas για αδιαβροχοποίηση επιτρέπουν τον διαχωρισμό ξύλου και σκυροδέματος.

ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΔΕΣΜΗΣ

Το TC FUSION μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με συστήματα για εκτόξευση δέσμης για σύνδεση των δαπέδων με πάνελ και του πυρήνα ζεύξης με μικρή ενσωμάτωση της δέσμης.

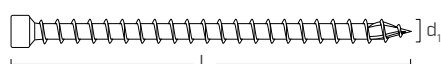
ΚΩΔΙΚΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

VGS - σύνδεσμος πλήρους σπειρώματος με λιμαρισμένη ή εξαγωνική κεφαλή



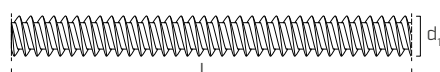
d ₁ [mm]	ΚΩΔΙΚΟΣ	L [mm]	b [mm]	τεμ.
9 TX 40	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
11 TX 50	VGS11200	200	190	25
	VGS11225	225	215	25
	VGS11250	250	240	25
	VGS11275	275	265	25
	VGS11300	300	290	25
	VGS11325	325	315	25
	VGS11350	350	340	25
	VGS11375	375	365	25
	VGS11400	400	390	25
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
11 SW 17 TX 50	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25
	VGS13200	200	190	25
13 TX 50	VGS13250	250	240	25
	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
	VGS13650	650	630	25
	VGS13700	700	680	25
13 SW 19 TX 50	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25

VGZ - σύνδεσμος πλήρους σπειρώματος με κυλινδρική κεφαλή



d ₁ [mm]	ΚΩΔΙΚΟΣ	L [mm]	b [mm]	τεμ.
9 TX 40	VGZ9200	200	190	25
	VGZ9220	220	210	25
	VGZ9240	240	230	25
	VGZ9260	260	250	25
	VGZ9280	280	270	25
	VGZ9300	300	290	25
	VGZ9320	320	310	25
	VGZ9340	340	330	25
	VGZ9360	360	350	25
	VGZ9380	380	370	25
	VGZ9400	400	390	25
	VGZ9440	440	430	25
	VGZ9480	480	470	25
	VGZ9520	520	510	25
	VGZ9560	560	550	25
	VGZ9600	600	590	25
11 TX 50	VGZ11200	200	190	25
	VGZ11250	250	240	25
	VGZ11275	275	265	25
	VGZ11300	300	290	25
	VGZ11325	325	315	25
	VGZ11350	350	340	25
	VGZ11375	375	365	25
	VGZ11400	400	390	25
	VGZ11425	425	415	25
	VGZ11450	450	440	25
	VGZ11475	475	465	25
	VGZ11500	500	490	25
	VGZ11525	525	515	25
	VGZ11550	550	540	25
	VGZ11575	575	565	25
	VGZ11600	600	590	25
11 TX 50	VGZ11650	650	640	25
	VGZ11700	700	690	25
	VGZ11750	750	740	25
	VGZ11800	800	790	25
	VGZ11850	850	840	25
	VGZ11900	900	890	25
	VGZ11950	950	940	25
	VGZ111000	1000	990	25

RTR - σύστημα δομικής ενίσχυσης



d ₁ [mm]	ΚΩΔΙΚΟΣ	L [mm]	τεμ.
16	RTR162200	2200	10

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

VGS - VGZ

Ονομαστική διάμετρος	d_1 [mm]	VGS					VGZ	
		9	11	11	13	13	9	11
Μήκος	L [mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm	-	-
Διάμετρος λιμαρισμένης κεφαλής	d_K [mm]	16,00	19,30	-	22,00	-	11,50	13,50
Πάχος λιμαρισμένης κεφαλής	t_1 [mm]	6,50	8,20	-	9,40	-	-	-
Βασικό μέτρο	SW	-	-	SW 17	-	SW 19	-	-
Πάχος εξαγωνικής κεφαλής	t_s [mm]	-	-	6,40	-	7,50	-	-
Διάμετρος στελέχους	d_2 [mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00	5,90	6,60
Διάμετρος προδιάτρησης ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0	5,0	6,0
Διάμετρος προδιάτρησης ⁽²⁾	$d_{V,H}$ [mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0	6,0	7,0
Χαρακτηριστική αντίσταση στην έλξη	$f_{tens,k}$ [kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0	-	-
Χαρακτηριστική ροπή εξασθένησης	$M_{y,k}$ [Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9	-	-
Χαρακτηριστική αντίσταση στην εξασθένηση	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000	-	-

⁽¹⁾ Ισχύουσα προδιάτρηση για ξύλο κωνοφόρων (softwood).

⁽²⁾ Ισχύουσα προδιάτρηση για σκληρά ξύλα (hardwood) και για LVL από ξύλο οξιάς.

RTR

Ονομαστική διάμετρος	d_1 [mm]	16
Διάμετρος στελέχους	d_2 [mm]	12,00
Διάμετρος προδιάτρησης ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	13,0
Χαρακτηριστική αντίσταση στην έλξη	$f_{tens,k}$ [kN]	100,0
Χαρακτηριστική ροπή εξασθένησης	$M_{y,k}$ [Nm]	200,0
Χαρακτηριστική αντίσταση στην εξασθένηση	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	640

⁽¹⁾ Ισχύουσα προδιάτρηση για ξύλο κωνοφόρων (softwood).

ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ TC FUSION

Ονομαστική διάμετρος	d_1 [mm]	VGS/VGZ			RTR
		9	11	13	16
Εφαπτομενική αντίσταση πρόσφυσης σε σκυρόδεμα C25/30	$f_{b,k}$ [N/mm ²]	12,5	12,5	12,5	9,0

Για εφαρμογές με διαφορετικά υλικά, ανατρέξτε στο ETA-22/0806.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ



D 38 RLE
ΤΡΥΠΑΝΙ ΚΑΤΣΑΒΙΔΙ 4 ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ



SPEEDY BAND
ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ ΧΩΡΙΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ



FLUID MEMBRANE
ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ ΜΕ ΒΟΥΡΤΣΑ ΚΑΙ ΨΕΚΑΣΜΟ



INVISI BAND
ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΗ ΤΑΙΝΙΑ ΜΟΝΗΣ ΟΨΗΣ ΧΩΡΙΣ LINER, ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΣΤΙΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΥV ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ

Ανακαλύψτε περισσότερα στον ιστότοπο www.rothoblaas.com

ΠΕΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ

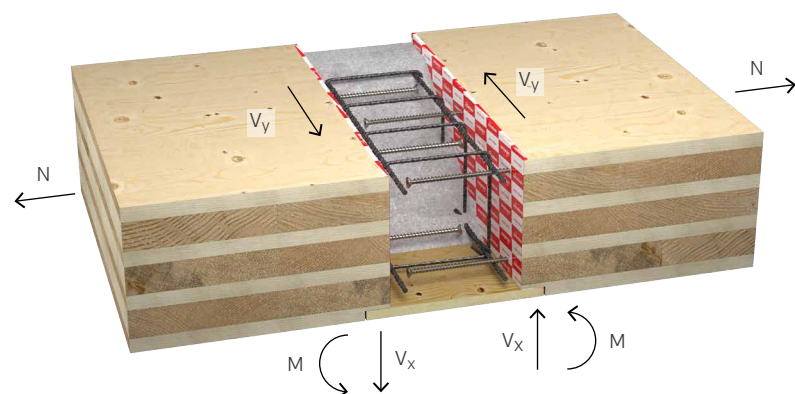
Η ETA 22/0806 αφορά ειδικά εφαρμογές ξύλου-σκυροδέματος που δημιουργούνται για συνδέσμους πλήρους σπειρώματος VGS, VGZ και RTR.

Περιγράφεται η μέθοδος υπολογισμού τόσο για την αξιολόγηση της αντίστασης του συνδετικού όσο και της ακαμψίας.

Η σύνδεση επιτρέπει τη μετάδοση των κατανοήσεων κοπής, έλξης και ροπής κάμψης μεταξύ ξύλινων στοιχείων (CLT, LVL, GL, πολυστρωματικό ξύλο) και σκυροδέματος, σε επίπεδο δαπέδου και τοίχου.

Το σύστημα TC FUSION ελέγχθηκε και εγκρίθηκε από το Arbeitsbereich für Holzbau του Πανεπιστημίου του Innsbruck στο πλαίσιο ενός έργου αναζήτησης με συγχρηματοδότηση από το Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ



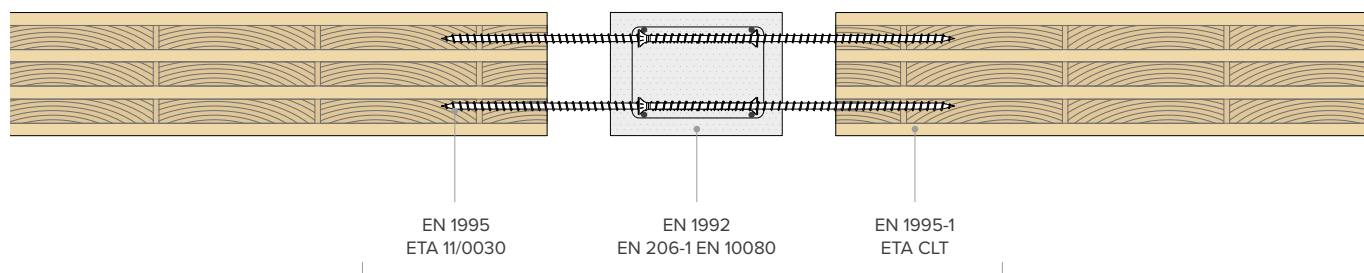
Ακαμπτο συνδετικό:

- κοπή στο επίπεδο του πάνελ (V_y)
- κοπή εκτός επιπέδου (V_x)
- έλξη (N)
- ροπή κάμψης (M)

Συνδετικό με άρθρωση:

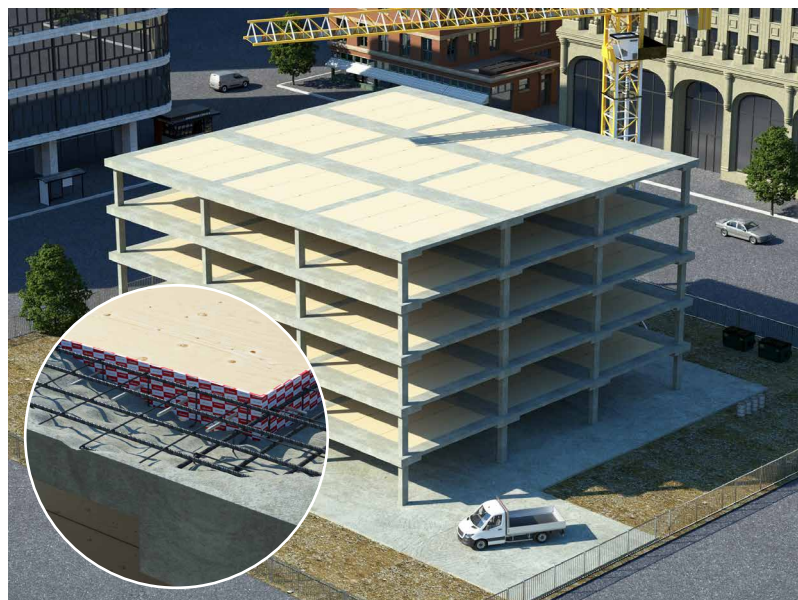
- κοπή στο επίπεδο του πάνελ (V_y)
- κοπή εκτός επιπέδου (V_x)
- έλξη (N)

ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ



ETA-22/0806 Rothoblaas
ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΧΡΗΣΗ ΓΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ



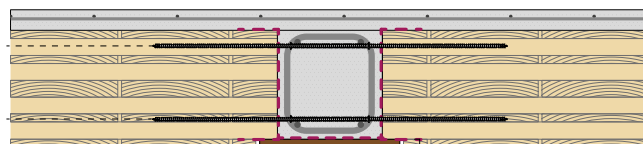
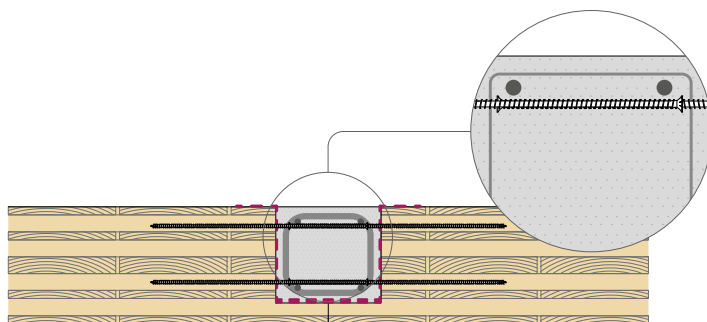
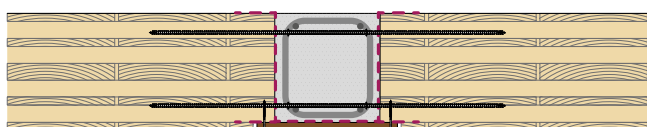
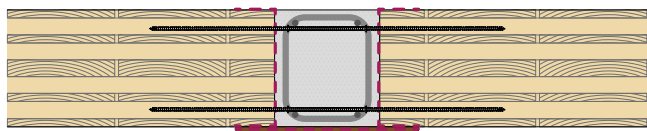
Η χρήση του συστήματος TC FUSION με βίδες και σπειροειδείς ράβδους προσφέρει ένα επίπεδο εξαιρετικής ευελιξίας για τη δημιουργία υβριδικών κατασκευών ξύλου-σκυροδέματος.

Η σύνδεση προσαρμόζεται άριστα σε καταστάσεις στις οποίες πρέπει να δημιουργηθούν συστήματα συγκράτησης με άρθρωση ή ημι-άκαμπτα συστήματα συγκράτησης. Οι βίδες και το σκυρόδεμα μπορούν να μεταδώσουν αποτελεσματικά την έλξη, την κοπή και τη ροπή κάμψης. Η ακαμψία και η ροπή αντοχής αυξάνονται σταδιακά με την αύξηση του βραχίονα εσωτερικής ροπής μεταξύ βιδών με άκρο υπό τάση και συμπιεσμένου σκυροδέματος.

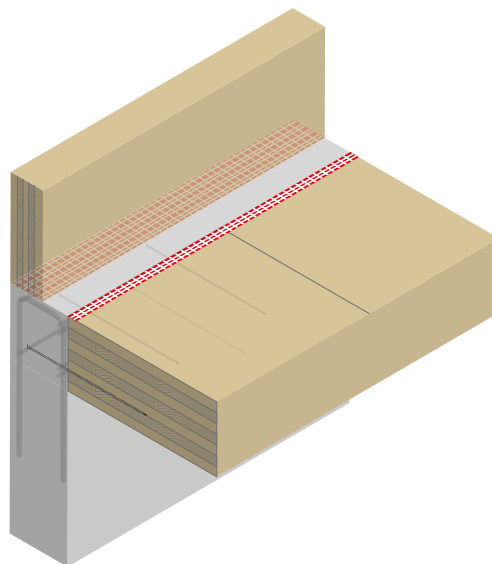
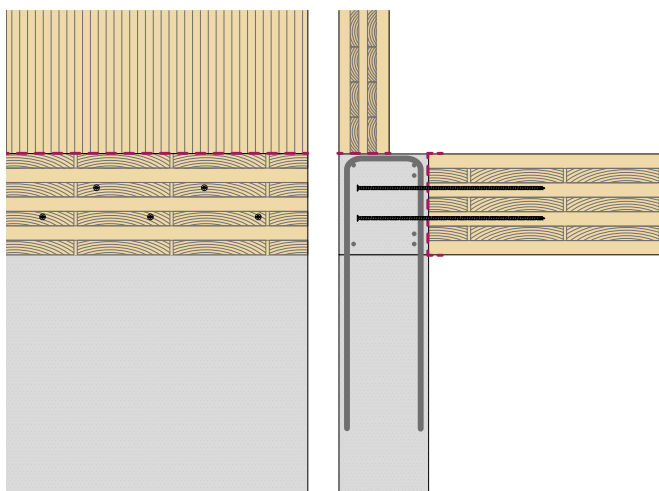
Η ένωση δύο υλικών δημιουργεί σημαντική αύξηση της ακαμψίας και μειώνει τα προβλήματα που συνδέονται με τις δομικές ανοχές.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

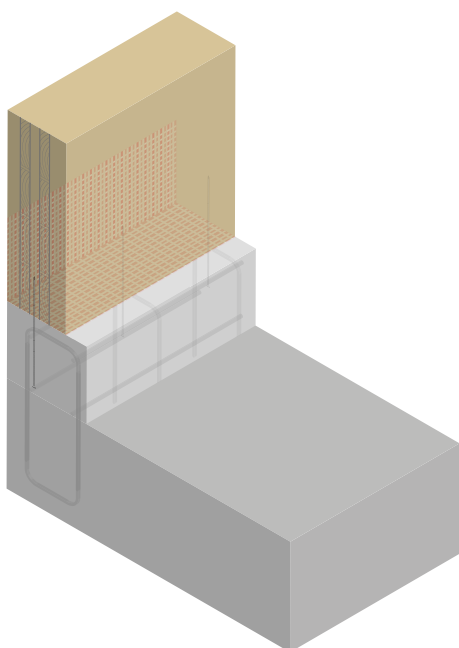
ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΝΕΛ-ΠΑΝΕΛ



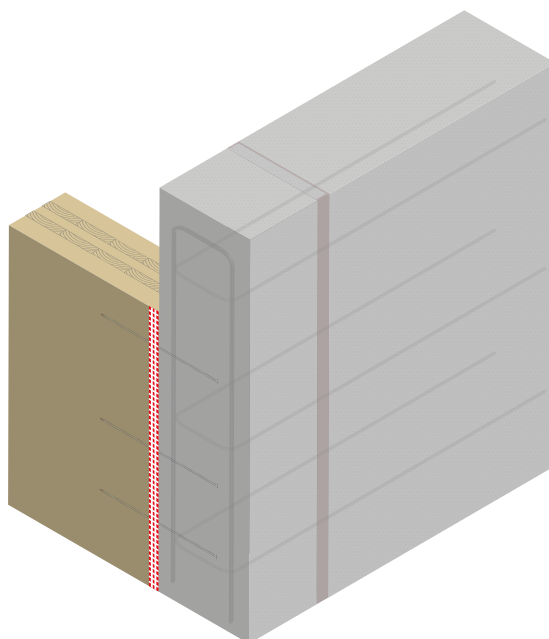
ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΟΥ-ΤΟΙΧΟΥ



ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΙΧΟΥ-ΘΕΜΕΛΙΩΝ



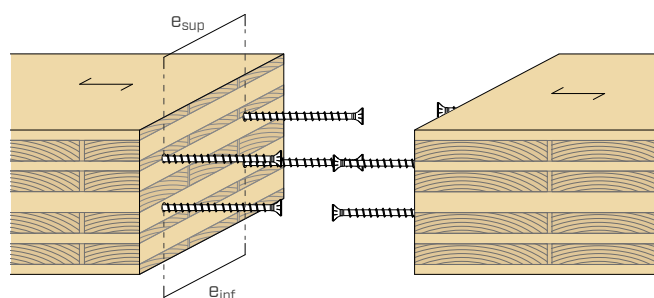
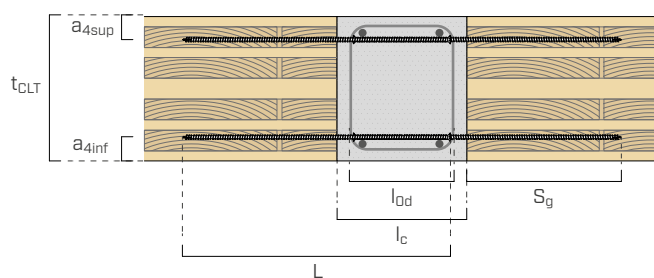
ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΙΧΟΥ-ΤΟΙΧΟΥ



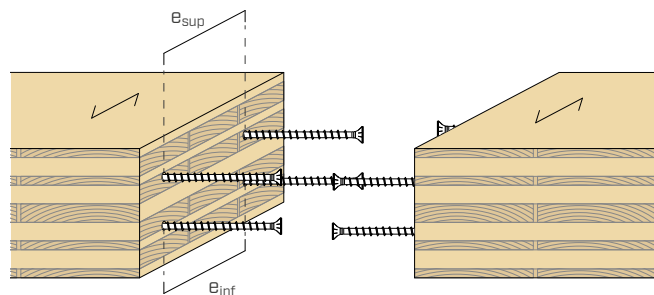
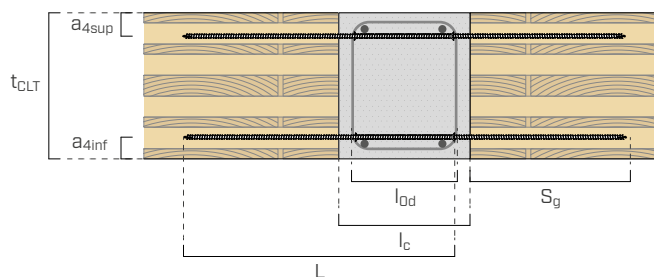
							ΡΟΠΗ M^*_{Rd}					
γεωμετρία							160 (40-20-40-20-40) ⁽¹⁾		180 (40-30-40-30-40) ⁽¹⁾		200 (40-40-40-40-40) ⁽¹⁾	
d_1	L	I_c	$I_{0d}^{(2)}$	S_g	e_{inf}	e_{sup}	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]						
9	300	200	160	120	200		3,5	2,3	4,1	2,9	4,7	3,5
	320	200	160	140	200		4,1	2,6	4,8	3,3	5,5	4,1
	340	200	160	160	200		4,6	3,0	5,4	3,8	6,2	4,6
	360	200	160	180	200		5,1	3,3	6,1	4,2	7,0	5,1
	380	200	160	200	200		5,7	3,7	6,7	4,7	7,7	5,7
	400	200	160	220	200		6,2	4,0	7,3	5,1	8,4	6,2
	440	200	160	260	200		7,2	4,7	8,5	6,0	9,8	7,2
	480	200	160	300	200		8,2	5,3	9,7	6,8	11,2	8,2
11	520	200	160	340	200		9,2	5,9	10,9	7,6	12,5	9,2
	325	200	160	145	200		4,9	3,2	5,8	4,0	6,6	4,9
	350	200	160	170	200		5,7	3,7	6,7	4,7	7,7	5,7
	375	200	160	195	200		6,5	4,2	7,6	5,3	8,8	6,5
	400	200	160	220	200		7,3	4,7	8,6	6,0	9,8	7,3
	450	200	160	270	200		8,8	5,6	10,3	7,2	11,9	8,8
	500	200	160	320	200		10,2	6,6	12,1	8,4	13,9	10,2
	550	200	160	370	200		11,7	7,5	13,7	9,6	15,8	11,7
13	600	200	160	420	200		13,0	8,3	15,4	10,7	17,8	13,0
	400	230	190	190	200		7,2	4,7	8,5	5,9	9,8	7,2
	450	230	190	240	200		9,0	5,8	10,6	7,4	12,2	9,0
	500	230	190	290	200		10,7	6,8	12,6	8,7	14,5	10,7
	600	230	190	390	200		13,9	8,9	16,4	11,4	18,9	13,9
	700	230	190	490	200		17,0	10,8	20,1	13,9	23,2	17,0
	800	230	190	590	200		19,9	12,6	23,6	16,3	27,3	19,9
	900	250	210	670	200		22,2	14,0	26,4	18,1	30,5	22,2
16	545	270	230	295	200		9,6	6,2	11,3	7,9	13,0	9,6
	650	270	230	400	200		12,6	8,1	14,9	10,4	17,2	12,6
	730	270	230	480	200		14,8	9,5	17,5	12,2	20,2	14,8
	900	270	230	650	200		19,3	12,2	22,9	15,8	26,4	19,3
	1095	270	230	845	200		24,2	15,1	28,7	19,7	33,2	24,2

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ-ΞΥΛΟΥ

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (L)



ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (T)



ΥΠΟΜΝΗΜΑ:

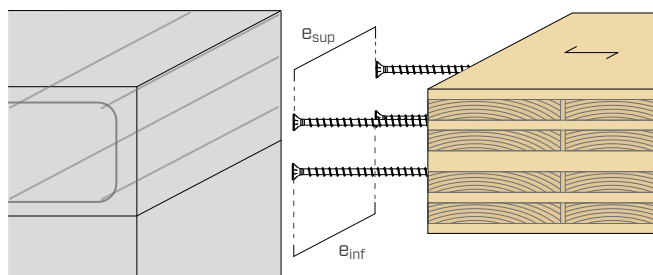
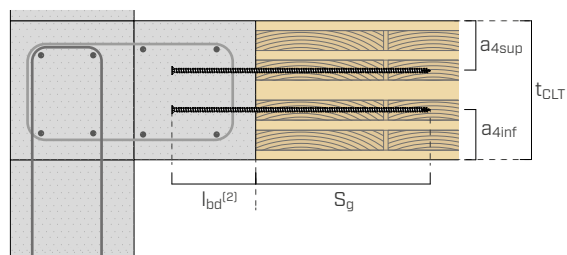
t_{CLT} πάχος συνδεδεμένου πάνελ X-LAM
 S_g μήκος διεύθυνσης βίδας
 I_{0d} μήκος επικάλυψης

I_c πλάτος στοιχείου από σκυρόδεμα
 e_{inf} μεταξόνιο κάτω βιδών
 e_{sup} μεταξόνιο πάνω βιδών
 a_{4inf} απόσταση κάτω βιδών σε σχέση με τα άκρα
 a_{4sup} απόσταση πάνω βιδών σε σχέση με τα άκρα

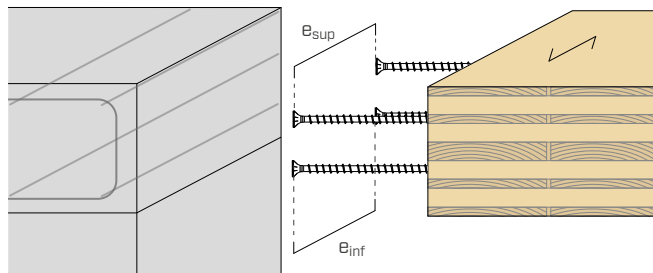
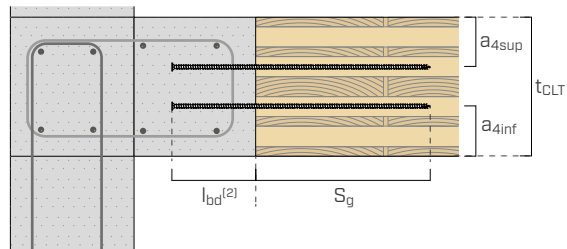
	ΡΟΠΗ M* _{Rd}								ΚΟΠΗ V* _{Rd}	ΕΛΞΗ N* _{Rd}
	220 (40-40-20-20-20-40-40) ⁽¹⁾		240 (40-40-20-40-20-40-40) ⁽¹⁾		260 (40-40-30-40-30-40-40) ⁽¹⁾		280 (40-40-40-40-40-40-40) ⁽¹⁾			
	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]	(L) [kNm/m]	(T) [kNm/m]		
	5,3	4,1	5,9	4,7	6,6	5,3	7,2	5,9	3,8	6,1
	6,2	4,8	6,9	5,5	7,6	6,2	8,3	6,9	4,0	7,1
	7,0	5,4	7,8	6,2	8,7	7,0	9,5	7,8	4,3	8,1
	7,9	6,1	8,8	7,0	9,7	7,9	10,6	8,8	4,5	9,1
	8,7	6,7	9,7	7,7	10,7	8,7	11,7	9,7	4,5	10,0
	9,5	7,3	10,6	8,4	11,7	9,5	12,8	10,6	4,5	11,0
	11,1	8,5	12,4	9,8	13,7	11,1	14,9	12,4	4,5	12,8
	12,7	9,7	14,1	11,2	15,6	12,7	17,1	14,1	4,5	14,7
	14,2	10,9	15,8	12,5	17,5	14,2	19,1	15,8	4,5	16,5
	7,5	5,8	8,4	6,6	9,2	7,5	10,1	8,4	5,3	8,7
	8,7	6,7	9,7	7,7	10,8	8,7	11,8	9,7	5,6	10,1
	9,9	7,6	11,1	8,8	12,2	9,9	13,4	11,1	6,0	11,5
	11,1	8,6	12,4	9,8	13,7	11,1	15,0	12,4	6,2	12,9
	13,5	10,3	15,0	11,9	16,6	13,5	18,1	15,0	6,2	15,6
	15,7	12,1	17,5	13,9	19,4	15,7	21,2	17,5	6,2	18,3
	17,9	13,7	20,0	15,8	22,1	17,9	24,2	20,0	6,2	20,9
	20,1	15,4	22,5	17,8	24,8	20,1	27,2	22,5	6,2	23,5
	11,1	8,5	12,4	9,8	13,6	11,1	14,9	12,4	7,2	12,8
	13,8	10,6	15,4	12,2	17,0	13,8	18,6	15,4	8,0	16,0
	16,4	12,6	18,3	14,5	20,2	16,4	22,1	18,3	8,0	19,1
	21,4	16,4	23,9	18,9	26,4	21,4	29,0	23,9	8,0	25,1
	26,3	20,1	29,4	23,2	32,5	26,3	35,6	29,4	8,0	31,0
	31,0	23,6	34,6	27,3	38,3	31,0	42,0	34,6	8,0	36,8
	34,6	26,4	38,7	30,5	42,9	34,6	47,0	38,7	8,0	41,3
	14,8	11,3	16,5	13,0	18,2	14,8	19,9	16,5	11,4	17,2
	19,5	14,9	21,7	17,2	24,0	19,5	26,3	21,7	12,8	22,8
	22,9	17,5	25,6	20,2	28,3	22,9	31,0	25,6	13,8	26,9
	30,0	22,9	33,6	26,4	37,1	30,0	40,7	33,6	14,2	35,6
	37,7	28,7	42,3	33,2	46,8	37,7	51,3	42,3	14,2	45,2

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (L)



ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (T)



ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

⁽¹⁾ Σύνθεση πάνελ, πάχος επικαλυπτόμενων στρωμάτων με διασταυρούμενο προσανατολισμό των ινών.

⁽²⁾ l_{bd} αναπαριστά το μήκος επικάλυψης των συνδέσμων. Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος, αυτό το μέγεθος πρέπει να θεωρείται μήκος αγκύρωσης l_{bd} .

							ΑΚΑΜΨΙΑ ΣΤΡΕΨΗΣ					
							k*φ					
γεωμετρία							160		180		200	
							(40-20-40-20-40) ⁽¹⁾		(40-30-40-30-40) ⁽¹⁾		(40-40-40-40-40) ⁽¹⁾	
d ₁	L	I _c	I _{0d} ⁽²⁾	S _g	e _{inf}	e _{sup}	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]
9	300	200	160	120	200		632	307	913	600	1246	838
	320	200	160	140	200		732	355	1057	695	1443	970
	340	200	160	160	200		830	403	1199	789	1636	1101
	360	200	160	180	200		927	450	1339	881	1828	1229
	380	200	160	200	200		927	450	1339	881	1828	1229
	400	200	160	220	200		927	450	1339	881	1828	1229
	440	200	160	260	200		927	450	1339	881	1828	1229
	480	200	160	300	200		927	450	1339	881	1828	1229
	520	200	160	340	200		927	450	1339	881	1828	1229
11	325	200	160	145	200		841	394	1233	798	1699	1128
	350	200	160	170	200		975	457	1429	925	1970	1308
	375	200	160	195	200		1107	518	1622	1049	2235	1484
	400	200	160	220	200		1235	578	1810	1171	2494	1656
	450	200	160	270	200		1235	578	1810	1171	2494	1656
	500	200	160	320	200		1235	578	1810	1171	2494	1656
	550	200	160	370	200		1235	578	1810	1171	2494	1656
13	600	200	160	420	200		1235	578	1810	1171	2494	1656
	400	230	190	190	200		1258	589	1844	1193	2541	1687
	450	230	190	240	200		1550	725	2271	1469	3129	2078
	500	230	190	290	200		1662	778	2436	1576	3357	2229
	600	230	190	390	200		1662	778	2436	1576	3357	2229
	700	230	190	490	200		1662	778	2436	1576	3357	2229
	800	230	190	590	200		1662	778	2436	1576	3357	2229
16	900	250	210	670	200		1662	778	2436	1576	3357	2229
	545	270	230	295	200		2209	1034	3237	2094	4461	2962
	650	270	230	400	200		2362	1106	3461	2239	4770	3167
	730	270	230	480	200		2362	1106	3461	2239	4770	3167
	900	270	230	650	200		2362	1106	3461	2239	4770	3167
	1095	270	230	845	200		2362	1106	3461	2239	4770	3167

(*) Ο πίνακας αναφέρεται στην περίπτωση συνδέσεων ξύλου-σκυροδέματος-ξύλου. Στην περίπτωση ξύλου-σκυροδέματος, η ακαμψία της σύνδεσης πρέπει να διπλασιαστεί.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

⁽¹⁾ Σύνθεση πάνελ, πάχος επικαλυπτόμενων στρωμάτων με δισταυρούμενο προ-σανατολισμό.

⁽²⁾ I_{0d} αναπαριστά το μήκος επικάλυψης των συνδέσμων. Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος, αυτό το μέγεθος πρέπει να θεωρείται μήκος αγκύρωσης I_{bd}.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

- Στη φάση του υπολογισμού, λαμβάνεται υπόψη η περίπτωση των ξύλινων στοιχείων σε CLT. Χρησιμοποιείται αντίσταση στη συμπίεση παράλληλη προς τις ίνες ίσες με f_{c0k} = 21 Mpa και μέσο όριο ελαστικότητας παράλληλο προς τις ίνες ίσο με E_{0m} = 11500 Mpa. Στον υπολογισμό αντιστάσεων και ακαμψιών, παραβλέπεται η συνεισφορά των στρωμάτων με ορθογώνιες ίνες προς την καταπόνηση. Μπορούμε να υποθέσουμε κατηγορία αντίστασης σκυροδέματος C25/30, κατά προτίμηση χαμηλής συστολής. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται υψηλότερες κατηγορίες αντίστασης (C50 το μέγ.), οι τάσεις πρόσφυσης μπορούν να αυξηθούν, σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην ETA22/0806.
- Για τον προσδιορισμό της αντίστασης στην κάμψη, λαμβάνεται υπόψη η απόσταση των βιδών από το άκρο υπό τάση του πάνελ a_{4inf} ίση με: 41 mm για τις βίδες με Ø9 mm και 45mm για τις βίδες με Ø11, Ø13 και τις ράβδους RTR.
- Στην περίπτωση χρήσης συστήματος με άλλα υλικά, οι αξονικές αντιστάσεις των βιδών πρέπει να υπολογιστούν σύμφωνα με την ETA-11/0030.
- Η διστασιολόγηση και ο έλεγχος των στοιχείων από ξύλο και σκυρόδεμα πρέπει να διεξάγονται ξεχωριστά. Το ελάχιστο μήκος αγκύρωσης και επικάλυψης, η διάταξη των ελάχιστων οπλισμών και οι γεωμετρικές απαιτήσεις αναφέρονται στην ETA-22/0806.
- Στην περίπτωση συνδυαστικών καταπονήσεων, πρέπει να εφαρμοστούν οι οδηγίες που αναφέρονται στην ETA-22/0806.
- Οι συντελεστές γ_M πρέπει να ανακτηθούν με βάση τον κανονισμό σε ισχύ που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό. Οι πίνακες καταρτίζονται με βάση τα εξής:

k_{mod} = 1 (σύντομη/στιγμιαία διάρκεια)

γ_M = 1,3 (συνδέσεις)

γ_{M,concrete} = 1,5 (σκυρόδεμα)

a_{cc} = 0,85 συντελεστής ιξώδους συμπιεσμένου σκυροδέματος

ΡΟΠΗ ΑΝΤΟΧΗΣ M

- Οι χαρακτηριστικές τιμές υπολογίζονται σύμφωνα με τον κανονισμό EN 1995-1-1 και σε συμφωνία με την ETA-22/0806 και την ETA-11/0030. Οι τιμές αντοχής σχεδιασμού προκύπτουν από τις τιμές του πίνακα ως εξής:

$$M_{Rd} = M_{Rd}^* \cdot \frac{200}{e} \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

όπου:

M_{Rd} αντίσταση στη ροπή που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού
M_{Rd}^{*} αντίσταση στη ροπή που αναφέρεται σε τυπικό βήμα 200 mm
KCI βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου (e_{inf} ή e_{sup})

ΚΟΠΗ V_y

- Η αντοχή του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο:

$$V_{Rd} = V_{Rd}^* \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}} \right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

όπου:

V_{Rd} αντίσταση στην κοπή που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού
V_{Rd}^{*} μοναδιαία αντίσταση στην κοπή (1 βίδα ανά μέτρο)
e_{inf} βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου
sup βήμα βιδών με συμπιεσμένο άκρο του συνδέσμου

	ΑΚΑΜΨΙΑ ΣΤΡΕΨΗΣ								ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΑΚΑΜΨΙΑ k* _{ser}
	k* _φ								
	220 (40-40-20-20-20-40-40) ⁽¹⁾		240 (40-40-20-40-20-40-40) ⁽¹⁾		260 (40-40-30-40-30-40-40) ⁽¹⁾		280 (40-40-40-40-40-40-40) ⁽¹⁾		
	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)	(L)	(T)	
	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[kNm/rad/m]	[N/mm/mm]
	1630	1115	2066	1431	2553	1787	3092	2183	1371
	1887	1291	2392	1658	2957	2070	3581	2528	1371
	2141	1465	2714	1880	3354	2348	4062	2868	1371
	2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
	2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
	2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
	2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
	2391	1636	3031	2100	3746	2622	4537	3202	1371
	2240	1515	2855	1960	3545	2462	4309	3020	1928
	2597	1757	3310	2273	4110	2854	4996	3502	1928
	2946	1993	3755	2578	4663	3238	5668	3973	1928
	3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
	3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
	3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
	3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
	3288	2225	4191	2877	5204	3614	6326	4434	1928
	3349	2266	4269	2931	5301	3681	6444	4517	2562
	4125	2791	5259	3610	6529	4534	7937	5563	2562
	4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
	4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
	4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
	4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
	4425	2994	5641	3872	7004	4864	8514	5968	2562
	5881	3979	7496	5146	9307	6463	11314	7931	3646
	6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646
	6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646
	6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646
	6288	4255	8016	5503	9952	6911	12099	8480	3646

ΚΟΠΗ V_x

- Η αντοχή του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο:

$$V_{Rd} = V_{Rd}^* \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}} \right) \cdot \beta \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

$$\beta = \min \left\{ \frac{a_{4,inf}}{a_{4,inf,min}} ; \frac{a_{4,sup}}{a_{4,sup,min}} ; 1 \right\}$$

όπου:

V_{Rd} αντίσταση στην κοπή που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού
V*_{Rd} μοναδιαία αντίσταση στην κοπή (1 βίδα ανά μέτρο), με απόσταση από το μεγαλύτερο άκρο ίση με την ελάχιστη που προβλέπεται από την ETA-11/0030
e_{inf} βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου
e_{sup} βήμα βιδών με συμπιεσμένο άκρο του συνδέσμου
β συντελεστής που μειώνει την αντίσταση στην κοπή των βιδών στην περίπτωση αποκλίσεων από την ελάχιστη απόσταση που αναφέρεται στην ETA-11/0030
a_{4inf,min} και a_{4sup,min} είναι οι ελάχιστες τιμές σύμφωνα με την ETA-11/0030 από το κάτω και το πάνω άκρο του πάνελ
a_{4inf} και a_{4sup} είναι οι αποστάσεις σχεδιασμού από το κάτω και το πάνω άκρο του πάνελ
Στους προηγούμενους τύπους έχει γίνει η υπόθεση μείωσης της αντίστασης όλων των βιδών σύμφωνα με την απόσταση από το πιο επιβαρυνμένο άκρο.

ΕΛΞΗ N

- Η αντοχή του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο:

$$N_{Rd} = N_{Rd}^* \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}} \right) \cdot \frac{k_{mod}}{1,0} \cdot \frac{1,3}{\gamma_M}$$

όπου:

N_{Rd} αντίσταση στην έλξη που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού
N*_{Rd} μοναδιαία αντίσταση στην έλξη (1 βίδα ανά μέτρο)
e_{inf} βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου
e_{sup} βήμα βιδών με συμπιεσμένο άκρο του συνδέσμου

ΑΚΑΜΨΙΑ ΣΤΡΕΨΗΣ

- Στον υπολογισμό ακαμψίας στρέψης του συστήματος, ελήφθη ως δεδομένο ωφέλιμο μήκος που περιορίζεται στην τιμή 20d, όπως αναφέρεται στην ETA 22/0806. Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος-ξύλου, η ακαμψία στρέψης πρέπει να υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο, για συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος αυτή η τιμή πρέπει να διπλασιαστεί.

$$k_{\varphi} = k^*_{\varphi} \cdot \frac{200}{e}$$

όπου:

k_φ ακαμψία στρέψης που αναφέρεται στο βήμα σχεδιασμού
k*_φ ακαμψία στρέψης που αναφέρεται σε τυπικό βήμα 200 mm
e_{inf} βήμα βιδών με άκρο υπό τάση κεκαμμένου συνδέσμου

ΑΚΑΜΨΙΑ ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

- Στην περίπτωση σύνδεσης ξύλου-σκυροδέματος-ξύλου, η πλευρική ακαμψία πρέπει να υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο, για συνδέσεις ξύλου-σκυροδέματος αυτή η τιμή πρέπει να διπλασιαστεί. Η ακαμψία του συστήματος λαμβάνεται με τον εξής τύπο.

$$K_{ser} = k^*_{ser} \cdot \left(\frac{1000}{e_{inf}} + \frac{1000}{e_{sup}} \right)$$

όπου:

k_{ser} ακαμψία σύνδεσης ανά γραμμικό μέτρο
k*_{ser} πλευρική ακαμψία μεμονωμένης βίδας
e_{inf} βήμα βιδών με άκρο υπό τάση του συνδέσμου
e_{sup} βήμα βιδών με συμπιεσμένο άκρο του συνδέσμου

ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΚΑΜΨΙΑ

- Για την αξιολόγηση της αξονικής ακαμψίας, ανατρέξτε στην ETA-22/0806