

WHT

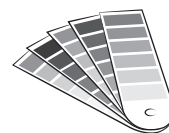
Cornier pentru forțe de tracțiune

Placă perforată tridimensională din oțel carbon cu zincare galvanică



GAMA COMPLETĂ

4 mărimi de combinat cu 4 șaibe determină 10 combinații posibile, pentru a satisface toate exigențele de performanță statică



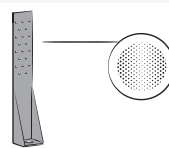
DOMENII DE UTILIZARE

Îmbinări cu tracțiune
lemn-ciment și lemn-lemn
pentru panouri și grinzi din lemn

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- structură cu șasiu (platform frame)
- panouri pe bază de lemn
- LVL
- lemn masiv
- lemn lamelar

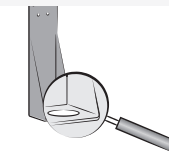
OȚEL SPECIAL

Oțel S355 (Fe510) garantează rezistențe sporite la forțele de tracțiune



GĂURI MĂRITE

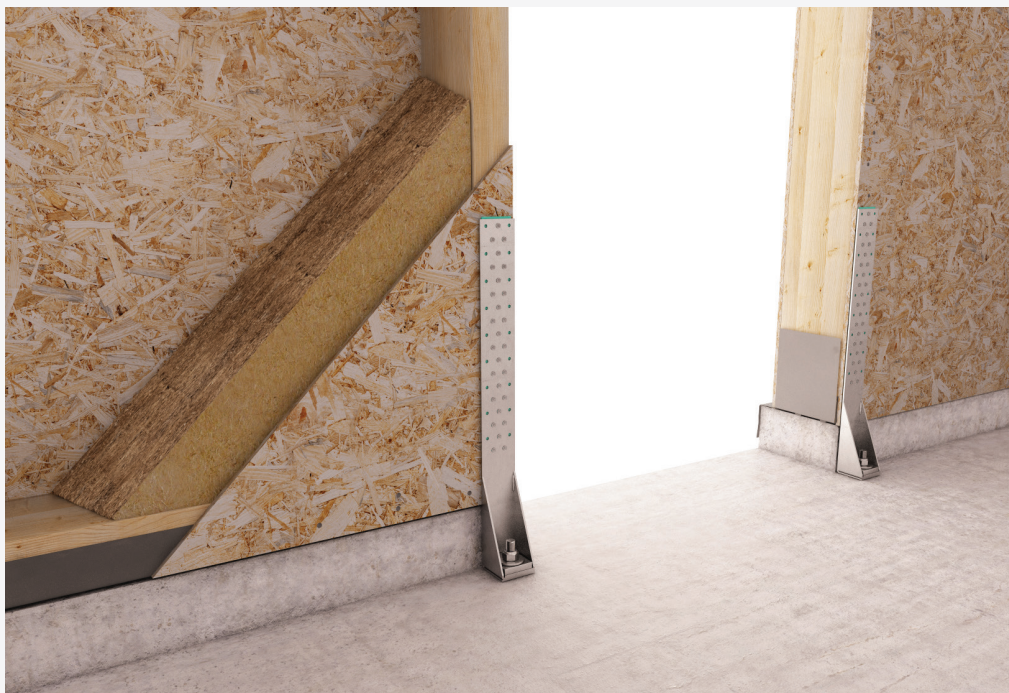
Găuri cu diametru mărit, pentru a mări rezistența și poziție optimizată pentru o aplicare facilitată



SIGURANȚĂ CERTIFICATĂ

Calitate dovedită de teste multiple efectuate pe produs și pe sistemele aferente de fixare (cuie, șuruburi, bară filetată și rășină)





APLICARE OPTIMIZATĂ

Cele 4 versiuni pot fi combinate cu mai multe șaibe, pentru a permite proiectantului și tâmplarului să identifice aplicarea adecvată atât pe panou masiv (XLAM - Cross Laminated Timber) cât și pe panou cu cadru (platform frame)

REZISTENȚĂ

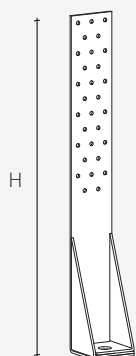
Oțelul S355, flanșele laterale de ranforsare, gaura cu un diametru mărit și creșterea numărului de cuie pe flanșă garantează rezistențe sporite și în cazul aplicațiilor cu fixare parțială în cuie

SEISMICĂ ȘI RIGIDITATE

În cadrul proiectului de cercetare X-rev, produsul și sistemele de fixare corelate au fost supuse unui număr mare de teste statice și ciclice care au furnizat parametri de rigiditate (K_{ser}) și niveluri de ductilitate

CODURI ȘI DIMENSIUNI

WHT



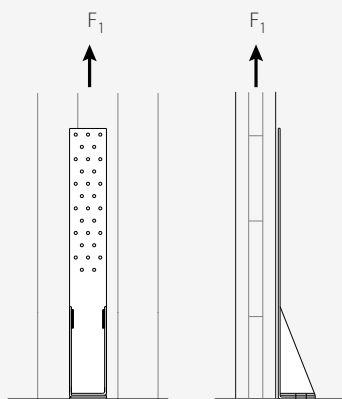
cod	tip	H [mm]	gaură [mm]	n _v Ø5 [buc.]	s [mm]	buc./amb.
WHT340	WHT340	340	Ø17	20	3	10
WHT440	WHT440	440	Ø17	30	3	10
WHT540	WHT540	540	Ø22 new	45	3	10
WHT620	WHT620	620	Ø26 new	55	3	10

ȘAIBĂ WHT



cod	tip	gaură [mm]	s [mm]	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	buc./amb.
ULS505610	WHTBS50	Ø18	10	-	●	●	-	1
ULS505610L	WHTBS50L	Ø22 new	10	-	-	●	-	1
ULS707720	WHTBS70	Ø22	20	-	-	-	●	1
ULS707720L	WHTBS70L	Ø26 new	20	-	-	-	●	1

SOLICITĂRI



MATERIAL ȘI DURABILITATE

WHT: oțel carbon S355 cu zincare galvanică Fe/Zn 12c.

ȘAIBĂ WHT: oțel carbon S235 cu zincare galvanică Fe/Zn 12c.

Utilizare în clasele de serviciu 1 și 2 (EN 1995:2008).

DOMENIU DE UTILIZARE

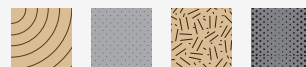
Îmbinări lemn-beton

Îmbinări OSB-beton

Îmbinări lemn-lemn

Îmbinări lemn-OSB

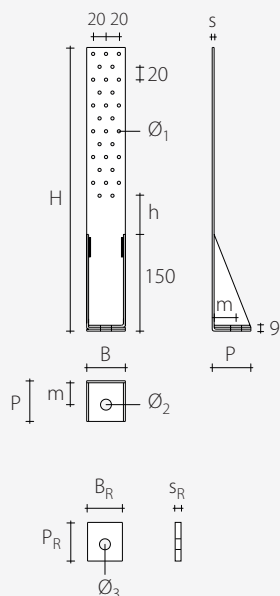
Îmbinări lemn-oțel



PRODUSE SUPLIMENTARE - SISTEME DE FIXARE

tip	descriere		d [mm]	suport	pagină
LBA	cui anker		4		364
LBS	șurub pentru plăci		5		364
VINYLPRO	sistem de ancorare chimic		M16 - M20 - M24		346
EPOPLUS	sistem de ancorare chimic		M16 - M20 - M24		354
KOS	bulon		M16 - M20		54

GEOMETRIE



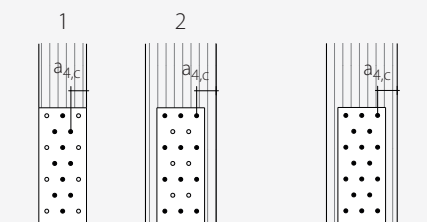
CORNIER WHT		WHT340	WHT440	WHT540	WHT620
Înălțime	H [mm]	340	440	540	620
Bază	B [mm]	60	60	60	80
Adâncime	P [mm]	63	63	63	83
Grosime	s [mm]	3	3	3	3
Poziție găuri lemn	h [mm]	40	60	40	40
Poziție gaură ciment	m [mm]	35	35	35	38
Găuri flanșă	Ø ₁ [mm]	5,0	5,0	5,0	5,0
Gaură bază	Ø ₂ [mm]	17,0	17,0	22,0	26,0
Șaibă WHT compatibilă	tip	-	WHTBS50	WHTBS50L WHTBS50	WHTBS70L WHTBS70

ȘAIBĂ WHTBS		WHTBS50	WHTBS50L	WHTBS70	WHTBS70L
Cornier WHT	tip	WHT440 / WHT540	WHT540	WHT620	WHT620
Bază	B _R [mm]	50	50	70	70
Adâncime	P _R [mm]	56	56	77	77
Grosime	s _R [mm]	10	10	20	20
Gaură șaibă	Ø ₃ [mm]	18,0	22,0	22,0	26,0

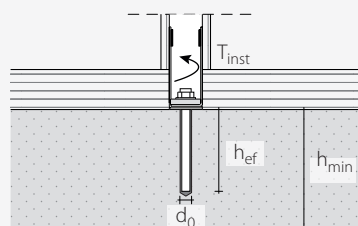
INSTALARE

DISTANȚE MINIME

fixare parțială în cuie fixare totală în cuie



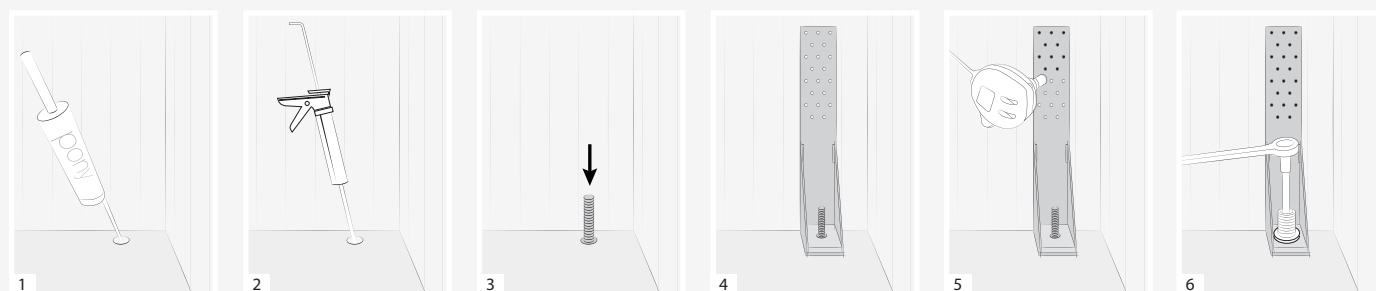
LEMN		cui anker LBA Ø4	șurub LBS Ø5
Conector lateral - Margine descărcare	a _{4,c} [mm]	≥ 5 d	≥ 20
			≥ 25



BETON		sistem de ancorare chimic VINYLPRO / EPOPLUS		
		M16	M20	M24
Grosime minimă a suportului	h _{min} [mm]	h _{ef} + 2 d ₀		
Diametru al găurii în beton	d ₀ [mm]	18	24	28
Cuplu de strângere	T _{inst} [Nm]	80	120	160

h_{ef} = adâncime efectivă de ancorare în beton

MONTARE PE BETON



Găurirea cimentului armat și curățarea găurii

Injectarea elementului chimic de ancorare în gaură

Poziționarea barei filetate

Aplicarea cornierului WHT (cu șaibă aferentă, dacă este prevăzută)

Fixare în cuie a cornierului

Poziționarea piuliței cu ajutorul cuplului de strângere adecvat

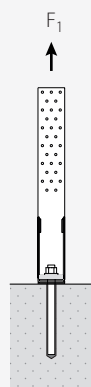
VALORI STATICE - ÎMBINARE CU TRACȚIUNE - LEMN / CIMENT

WHT340



VALORI CARACTERISTICE												
	R _{1,k} LEMN				R _{1,k} OȚEL		R _{1,k} BETON NEFISURAT			R _{1,k} BETON FISURAT		
configurație	fixare găuri Ø5			R _{1,k} lemn	șabă	R _{1,k} oțel	sist. de anc. VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k} cls		sist. de anc. EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k} cls	
	tip	Ø x L [mm]	n _v [buc.]	[kN]		[kN] Y _{oțel}		[kN]	Y _{cls}		[kN]	Y _{cls}
• fixare totală • fără șabă • sistem de ancorare M16	cuie LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	-	42,0	Y _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160 M16 x 190	35,66 43,95
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
• fixare parțială • fără șabă • sistem de ancorare M16	cuie LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	-	42,0	Y _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160 M16 x 190	35,66 43,95
		Ø4,0 x 60	14	27,0								
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								

WHT440



VALORI CARACTERISTICE												
	R _{1,k} LEMN				R _{1,k} OȚEL		R _{1,k} BETON NEFISURAT			R _{1,k} BETON FISURAT		
configurație	fixare găuri Ø5			R _{1,k} lemn	șabă	R _{1,k} oțel	sist. de anc. VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k} cls		sist. de anc. EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k} cls	
	tip	Ø x L [mm]	n _v [buc.]	[kN]		[kN] Y _{oțel}		[kN]	Y _{cls}		[kN]	Y _{cls}
• fixare totală • șabă WHTB50 • sistem de ancorare M16	cuie LBA	Ø4,0 x 40	30	47,1	WHTB50	63,4	Y _{m2}	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190 M16 x 230	41,19 52,25
		Ø4,0 x 60	30	57,9								
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	30	47,1								
		Ø5,0 x 50	30	57,9								
• fixare parțială • șabă WHTB50 • sistem de ancorare M16	cuie LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	WHTB50	63,4	Y _{m2}	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190 M16 x 230	41,19 52,25
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
• fixare parțială • fără șabă • sistem de ancorare M16	cuie LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	-	42,0	Y _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160	35,66
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								

PRINCIPII GENERALE

- Valorile caracteristice sunt conforme standardului EN 1995:2008, în acord cu ETA-11/0086.
- Valorile de proiectare pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează:

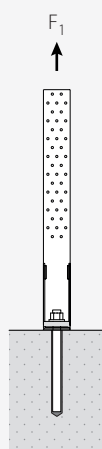
$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ lemn}} \cdot K_{mod}}{Y_m} \\ \frac{R_{1,k \text{ oțel}}}{Y_{oțel}} \\ \frac{R_{1,k \text{ cls}}}{Y_{cls}} \end{array} \right.$$

Coefficienții Y_m și K_{mod} trebuie luați în calcul în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru calcul.

Coefficienții $Y_{oțel}$ și Y_{cls} sunt indicați în tabel și sunt conformi cu certificatul produsului.

- Pentru aplicarea pe XLAM (Cross Laminated Timber), recomandăm utilizarea de cuie / șuruburi cu o lungime $L \geq 60$ mm. Utilizarea de conectori cu o lungime inferioară este nerecomandată din cauza adâncimii reduse a fixării care vizează doar scândura dinspre exterior, cu riscul de eșuare fragilă a lemnului în urma efectului de grup.
- În faza de calcul s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor lemnoase de $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ și o clasă de rezistență a betonului C20/25.
- Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn și din beton trebuie făcute separat.
- Valorile rezistenței sunt valabile în cazul calculelor definite în tabel; condițiile diferite de contur (de ex. distanțe minime de la margini) trebuie verificate.
- Valorile rezistenței pot fi extinse la cazul aplicării pe panou OSB interpus între cornierul WHT și suportul din lemn, pe bază de teste experimentale, cu condiția asigurării adâncimii minime de penetrare a conectorului și a garantării unei fixări adecvate OSB-lemn.
- Valorile admisibile sunt conforme standardului DIN 1052:1988.

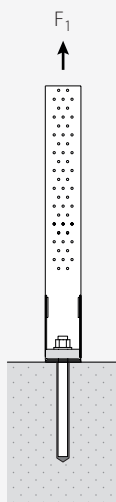
WHT540



VALORI CARACTERISTICE													
	R _{1,k} LEMN				R _{1,k} OȚEL			R _{1,k} BETON NEFISURAT			R _{1,k} BETON FISURAT		
configurație	fixare găuri Ø 5			R _{1,k} lemn	șaiță	R _{1,k} oțel		sist. de anc. VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k} cls		sist. de anc. EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k} cls	
	tip	Ø x L [mm]	n _v [buc.]	[kN]		[kN]	γ _{oțel}		[kN]	γ _{cls}		[kN]	γ _{cls}
• fixare totală • șaiță WHTBS50L • sistem de ancorare M20	cuie LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50L	63,4	γ _{m2}	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 ⁽¹⁾	60,32 75,39	2,1 2,1
		Ø4,0 x 60	45	86,9									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									
		Ø5,0 x 50	45	86,9									
• fixare parțială • șaiță WHTBS50L • sistem de ancorare M20	cuie LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50L	63,4	γ _{m2}	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 ⁽¹⁾	60,32 75,39	2,1 2,1
		Ø4,0 x 60	27	52,1									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4									
		Ø5,0 x 50	27	52,1									
• fixare totală • șaiță WHTBS50 • sistem de ancorare M16	cuie LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8
		Ø4,0 x 60	45	86,9									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									
		Ø5,0 x 50	45	86,9									
• fixare parțială • șaiță WHTBS50 • sistem de ancorare M16	cuie LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8
		Ø4,0 x 60	27	52,1									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4									
		Ø5,0 x 50	27	52,1									

⁽¹⁾ Lungime ce poate fi obținută cu ajutorul barelor filetate MGS de tăiat la mărimea adecvată

WHT620

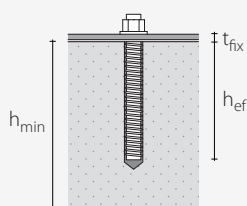


VALORI CARACTERISTICE													
	R _{1,k} LEMN				R _{1,k} OȚEL			R _{1,k} BETON NEFISURAT			R _{1,k} BETON FISURAT		
configurație	fixare găuri Ø5			R _{1,k} lemn [kN]	șaiță	R _{1,k} oțel		sist. de anc. VINYLPRO Ø x L [mm]	R _{1,k} cls		sist. de anc. EPOPLUS Ø x L [mm]	R _{1,k} cls	
	tip	Ø x L [mm]	n _v [buc.]			[kN]	[kN]		γ _{oțel}	[kN]		γ _{cls}	[kN]
• fixare totală • șaiță WHTBS70L • sistem de ancorare M24	cuie LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70L	85,2	γ _{m2}	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 ⁽¹⁾	70,57 90,93	2,1 2,1
		Ø4,0 x 60	55	106,2									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									
		Ø5,0 x 50	55	106,2									
• fixare parțială • șaiță WHTBS70L • sistem de ancorare M24	cuie LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70L	85,2	γ _{m2}	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 ⁽¹⁾	70,57 90,93	2,1 2,1
		Ø4,0 x 60	33	63,7									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8									
		Ø5,0 x 50	33	63,7									
• fixare totală • șaiță WHTBS70 • sistem de ancorare M20	cuie LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70	85,2	γ _{m2}	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1
		Ø4,0 x 60	55	106,2									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									
		Ø5,0 x 50	55	106,2									
• fixare parțială • șaiță WHTBS70 • sistem de ancorare M20	cuie LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70	85,2	γ _{m2}	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1
		Ø4,0 x 60	33	63,7									
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8									
		Ø5,0 x 50	33	63,7									

⁽¹⁾ Lungime ce poate fi obținută cu ajutorul barelor filetate MGS de tăiat la mărimea adecvată

VALORI STATICE - ÎMBINARE CU TRACȚIUNE - LEMN / CIMENT

PARAMETRII DE INSTALARE A ELEMENTULUI CHIMIC DE ANCORARE



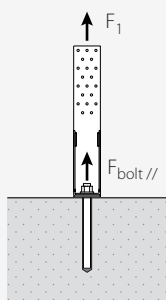
tip bară Ø x L [mm]	cod	clasă oțel	tip WHT	tip șabă	t _{fix} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
M16	160	FE210116 ⁽²⁾	5.8	WHT340	-	9	129
	190	FE210118 ⁽²⁾	5.8	WHT340 / WHT440 WHT440 / WHT540	-	9	159
	230	FE210121 ⁽²⁾	5.8	WHT440	WHTBS50	19	149
M20	240	FE210117 ⁽²⁾	5.8	WHT440	WHTBS50	19	189
	240	FE210117 ⁽²⁾	5.8	WHT540	-	9	202
	240	FE210117 ⁽²⁾	5.8	WHT540	WHTBS50L	19	192
M24	290	MGS M20 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT620	WHTBS70	29	182
	290	MGS M20 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT540	WHTBS50L	19	240
	270	FE210122 ⁽²⁾	5.8	WHT540	-	9	228
M24	270	FE210122 ⁽²⁾	5.8	WHT620	WHTBS70L	29	208
	330	MGS M24 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT620	WHTBS70L	29	268

⁽²⁾ Bară filetată pretăiată INA, cu piuliță și șabă

⁽³⁾ În cazul utilizării de bare filetate tăiate pe măsură, se recomandă utilizarea de piulițe MUT DIN934 și de șabe ULS DIN125

DIMENSIONAREA SISTEMELOR DE ANCORARE ALTERNATIVE

Fixarea pe beton prin sisteme de ancorare diferite de cele din tabel trebuie verificată pe baza forței solicitante, sistemul de ancorare putând fi determinat cu ajutorul coeficienților $k_{t//}$. Forța axială de tracțiune care acționează asupra sistemului de ancorare se obține precum urmează:



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

$k_{t//}$ = coeficient de excentricitate

F_1 = solicitare de tracțiune care acționează asupra cornierului WHT

	k_t
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00

Verificarea sistemului de ancorare este efectuată dacă rezistența la tracțiune proiectată, calculată luând în considerare efectele de margine, este mai mare decât solicitarea proiectată: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

NOTĂ pentru proiectarea seismică



Gândiți-vă bine la ierarhia reală a rezistențelor atât în raport cu clădirea întreagă cât și în interiorul sistemului de îmbinare WHT. În cadrul experimentelor, rezistența finală a cuiului LBA (și a șurubului LBS) este mult mai mare decât rezistența caracteristică evaluată conform EN 1995.

Ex. cui LBA Ø4 x 60 mm: $R_{v,k} = 1,93$ kN conform EN1995 / $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ kN în urma testelor experimentale (variabil în funcție de tipul de lemn).

Datele experimentale sunt derivate în urma unor teste efectuate în cadrul proiectului de cercetare X-Rev și sunt incluse în raportul științific. Sisteme de conexiune pentru clădiri din lemn: experiment pentru evaluarea rigidității, rezistenței și ductilității (DICAM - Departamentul de Inginerie Civilă, Ecologică și Mecanică - UniTN).

VALORI ADMISIBILE - CLS NEFISURAT

TIP WHT	TIP ȘABĂ	fixare găuri Ø5	sistem de ancorare chimic VINYLPRO	$N_{1,adm}$ [kg]
		tip Ø x L [mm]	tip Ø x L [mm]	
WHT340	-	cui LBA Ø4,0 x 60	M16 x 160	1428
WHT440	WHTBS50	cui LBA Ø4,0 x 60	M16 x 190	2142
WHT540	WHTBS50L	cui LBA Ø4,0 x 60	M20 x 240	3213
WHT620	WHTBS70L	cui LBA Ø4,0 x 60	M24 x 270	3927

RIGIDITATEA CONEXIUNII

EVALUAREA MODULUI DE GLISARE K_{ser}

- K_{ser} experimental mediu pentru conexiunea WHT pe GL24h

TIP WHT	configurație	tip fixare $\emptyset \times L$ [mm]	n_V [buc.]	K_{ser} [N/mm]
WHT340	- fixare totală - cu șaibă WHTBS50	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	5705
WHT440	- fixare totală - cu șaibă WHTBS50	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	6609
WHT540	-	-	-	-
WHT620	- fixare parțială - cu șaibă WHTBS70	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	9967
	- fixare totală - cu șaibă WHTBS70	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	52	13247

- K_{ser} conform EN 1995:2008 pentru cuie în cadrul conexiunii oțel-lemn GL24h

Cuie (fără gaură pilot) $\frac{\rho_m^{1,5} d^{0,8}}{30}$ (EN 1995:2008 § 7.1)

TIP WHT	tip fixare $\emptyset \times L$ [mm]	n_V [buc.]	$K_{ser, max}$ [N/mm]
WHT340	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	14	12177
		20	17395
WHT440	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	17395
		30	26093
WHT540	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	27	23484
		45	39139
WHT620	cuie LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	33	28702
		55	47837

