

HBS PLATE EVO

ȘURUB CU CAP CONIC

ÎNVELIȘ C4 EVO

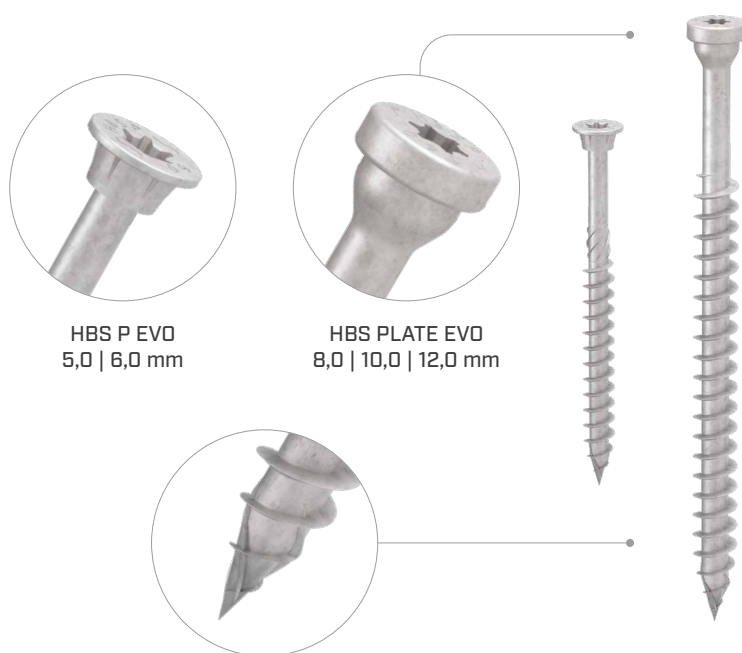
HBS PLATE versiune EVO conceput pentru îmbinări oțel-lemn la exterior. Clasă de rezistență la coroziune atmosferică (C4) testată de institutul Research Institutes of Sweden - RISE. Înveliș adecvat pentru utilizarea în aplicații pe specii de lemn cu nivel de aciditate (pH) de peste 4, ca de exemplu brad, molid și pin (consultați pag. 314).

O NOUĂ GEOMETRIE

Diametrul nucleului intern al șuruburilor cu Ø8, Ø10 și Ø12 mm a fost majorat, în vederea garantării unor performanțe superioare în aplicațiile pe o placă groasă. În cazul conexiunilor oțel-lemn, noua geometrie permite obținerea unei creșteri a rezistenței de peste 15%.

FIXARE PLĂCI

Capul secundar cu formă de trunchi de con generează un efect de încastrare cu gaura circulară a plăcii și garantează performanțe statice excelente. Geometria fără colțuri a capului reduce punctele de concentrare a solicitării și oferă rezistență șurubului.



DIAMETRU [mm]

3,5 **5** 12 12

LUNGIME [mm]

25 **50** 200 200

CLASĂ DE SERVICIU

SC1 **SC2** **SC3**

COROZIVITATE ATMOSFERICĂ

C1 **C2** **C3** **C4**

COROZIVITATE A LEMNULUI

T1 **T2** **T3**

MATERIAL

C4
EVO
COATING

oțel carbon cu înveliș C4 EVO



DOMENII DE UTILIZARE

- panouri pe bază de lemn
- lemn masiv și lamelar
- CLT și LVL
- lemn de înaltă densitate
- lemn tratat ACQ, CCA

CODURI ȘI DIMENSIUNI

HBS P EVO

	d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A _T [mm]	A _P [mm]	buc.
5 TX 25		HBSPEVO550	50	30	20	1÷10	200
		HBSPEVO560	60	35	25	1÷10	200
		HBSPEVO570	70	40	30	1÷10	100
		HBSPEVO580	80	50	30	1÷10	100
6 TX 30		HBSPEVO680	80	50	30	1÷10	100
		HBSPEVO690	90	55	35	1÷10	100



RAPTOR

PLACĂ DE TRANSPORT PENTRU
ELEMENTE DIN LEMN

pag. 413

METAL-to-TIMBER recommended use:

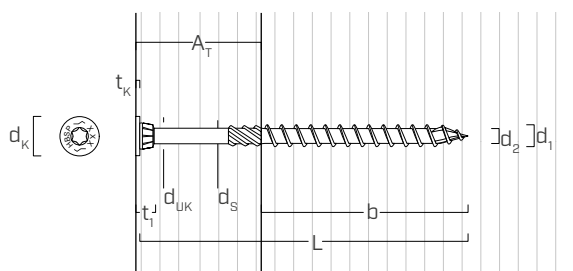


HBS PLATE EVO

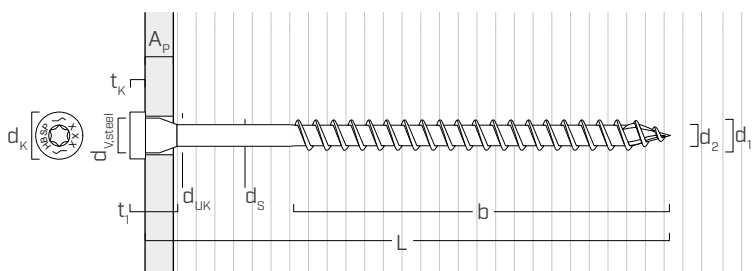
	d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A _T [mm]	A _P [mm]	buc.
8 TX 40		HBSPLEVO840	40	32	8	1÷10	100
		HBSPLEVO860	60	52	8	1÷15	100
		HBSPLEVO880	80	55	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8100	100	75	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8120	120	95	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8140	140	110	30	1÷20	100
		HBSPLEVO8160	160	130	30	1÷20	100
		HBSPLEVO1060	60	52	8	1÷15	50
10 TX 40		HBSPLEVO1080	80	60	20	1÷15	50
		HBSPLEVO10100	100	75	25	1÷15	50
		HBSPLEVO10120	120	95	25	1÷15	50
		HBSPLEVO10140	140	110	30	1÷20	50
		HBSPLEVO10160	160	130	30	1÷20	50
		HBSPLEVO10180	180	150	30	1÷20	50
		HBSPLEVO12120	120	90	30	1÷15	25
		HBSPLEVO12140	140	110	30	1÷20	25
12 TX 50		HBSPLEVO12160	160	120	40	1÷20	25
		HBSPLEVO12180	180	140	40	1÷30	25
		HBSPLEVO12200	200	160	40	1÷30	25

GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE

HBS P EVO - 5,0 | 6,0 mm



HBS PLATE EVO - 8,0 | 10,0 | 12,0 mm



Diametru nominal	d ₁	[mm]	5	6	8	10	12
Diametru cap	d _k	[mm]	9,65	12,00	13,50	16,50	18,50
Diametru miez	d ₂	[mm]	3,40	3,95	5,90	6,60	7,30
Diametru picior	d _s	[mm]	3,65	4,30	6,30	7,20	8,55
Grosime cap	t ₁	[mm]	5,50	6,50	13,50	16,50	19,50
Grosime șaibă	t _k	[mm]	1,00	1,50	4,50	5,00	5,50
Diametru cap secundar	d _{UK}	[mm]	6,00	8,00	10,00	12,00	13,00
Diametru gaură pe placa din oțel	d _{V,steel}	[mm]	7,0	9,0	11,0	13,0	14,0
Diametru gaură pilot ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Diametru gaură pilot ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Rezistență caracteristică la tracțiune	f _{tens,k}	[kN]	7,9	11,3	32,0	40,0	48,0
Moment caracteristic de rupere	M _{y,k}	[Nm]	5,4	9,5	33,4	45,0	55,0

(1) Gaură pilot valabilă pentru lemn de conifere (softwood).

(2) Gaură pilot valabilă pentru specii de lemn tare (hardwood) și pentru LVL din lemn de fag.

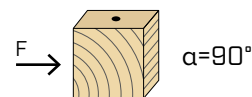
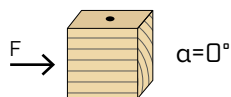
Parametrii mecanici au fost obținuți prin metode analitice și au fost validați prin încercări experimentale (HBS PLATE EVO Ø10 și Ø12).

			lemn de conifere (softwood)	LVL de conifere (LVL softwood)	LVL de fag pregăurit (Beech LVL predrilled)
Parametru de rezistență la extragere	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parametru de penetrare a capului	f _{head,k}	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Densitate asociată	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Densitate de calcul	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Pentru aplicații cu materiale diferite, consultați ETA-11/0030.

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE

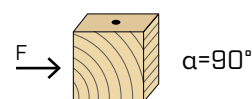
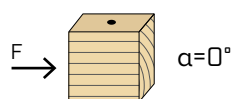
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	10·d	50	60	80	100	120
a_2 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60

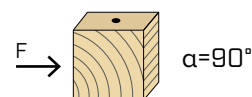
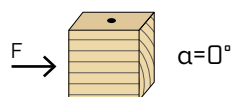
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	15·d	75	90	120	150	180
a_2 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
a_2 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84

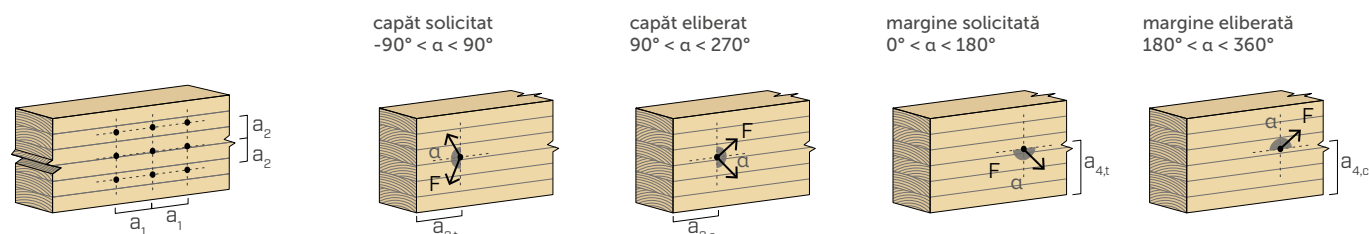
șuruburi introduse CU gaură pilot



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	3·d	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	4·d	20	24	32	40	48
a_2 [mm]	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36

α = unghi forță - fibre
 $d = d_1$ = diametru nominal al șurubului



NOTE

- Distanțele minime sunt conforme standardului EN 1995:2014, în acord cu ETA-11/0030.
- În cazul îmbinării oțel - lemn, spațierea minimă (a_1, a_2) poate fi înmulțită cu un coeficient de 0,7.
- În cazul îmbinării panou - lemn, spațierea minimă (a_1, a_2) poate fi înmulțită cu un coeficient de 0,85.
- În cazul îmbinărilor cu elemente din brad Douglas (Pseudotsuga menziesii),

spațierile și distanțele minime paralele cu fibra trebuie să fie înmulțite cu un coeficient de 1,5.

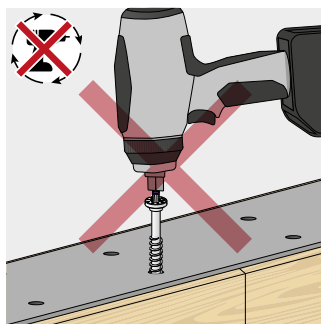
- Spațierea la_1 din tabel, pentru șuruburi cu vârf 3 THORNS introduse fără gaură pilot în elemente din lemn cu densitate $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ și unghi dintre forță și fibre $\alpha = 0^\circ$ s-a considerat ca fiind egală cu 10·d în baza testelor experimentale; ca o alternativă, adoptați 12·d conform prevederilor standardului EN 1995:2014.

geometrie				FORFECARE						TRACȚIUNE			
				lemn-lemn ε=90°	panou-lemn	oțel-lemn placă subțire	oțel-lemn placă groasă	extragere filet ε=90°	extragere filet ε=0°	penetrare cap			
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{ax,0,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
5	50	30	20	1,20	12	1,10	2,5	1,65	5	2,14	1,89	0,57	1,06
	60	35	25	1,33		1,10		1,73		2,22	2,21	0,66	1,06
	70	40	30	1,44		1,10		1,81		2,30	2,53	0,76	1,06
	80	50	30	1,44		1,10		1,97		2,46	3,16	0,95	1,06
6	80	50	30	1,88	15	1,55	3	2,61	6	3,31	3,79	1,14	1,63
	90	55	35	2,03		1,55		2,71		3,40	4,17	1,25	1,63

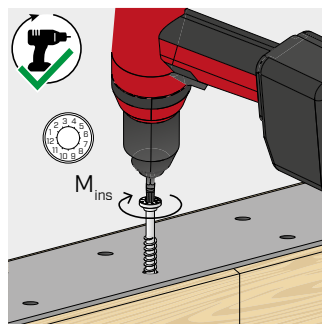
geometrie				FORFECARE				TRACȚIUNE					
				lemn-lemn ε=90°	lemn-lemn ε=0°	oțel-lemn placă subțire	oțel-lemn placă groasă	extragere filet ε=90°	extragere filet ε=0°	penetrare cap			
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{ax,0,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
8	40	32	8	1,62	0,85	4	1,95	8	3,83	2,83	0,85	2,07	
	60	52	8	1,62	1,35		3,03		5,00	4,85	1,45	2,07	
	80	55	25	2,83	1,70		4,11		6,07	5,56	1,67	2,07	
	100	75	25	2,83	2,13		5,20		6,78	7,58	2,27	2,07	
	120	95	25	2,83	2,33		5,86		7,29	9,60	2,88	2,07	
	140	110	30	2,93	2,42		6,24		7,67	11,11	3,33	2,07	
	160	130	30	2,93	2,42		6,74		8,17	13,13	3,94	2,07	
10	60	52	8	2,37	1,56	5	3,48	10	5,91	5,68	1,70	3,09	
	80	60	20	3,16	2,07		4,75		7,37	7,58	2,27	3,09	
	100	75	25	3,65	2,59		6,01		8,50	9,47	2,84	3,09	
	120	95	25	3,65	3,01		7,28		9,14	12,00	3,60	3,09	
	140	110	30	3,75	3,11		7,81		9,61	13,89	4,17	3,09	
	160	130	30	3,75	3,11		8,44		10,24	16,42	4,92	3,09	
	180	150	30	3,75	3,11		8,68		10,87	18,94	5,68	3,09	
12	120	90	30	4,45	3,54	6	8,20	12	10,64	13,64	4,09	3,88	
	140	110	30	4,45	3,70		9,28		11,40	16,67	5,00	3,88	
	160	120	40	4,77	4,00		9,66		11,78	18,18	5,45	3,88	
	180	140	40	4,77	4,00		10,23		12,54	21,21	6,36	3,88	
	200	160	40	4,77	4,00		10,23		13,29	24,24	7,27	3,88	

ε = unghi între șurub și fibre

INSTALARE

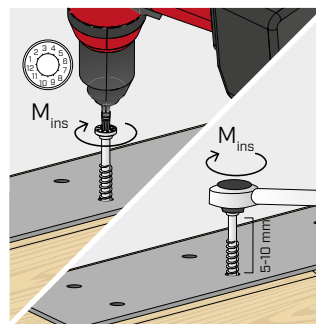


Nu este permisă folosirea mașinilor de înfiletat cu impulsuri/percuție.

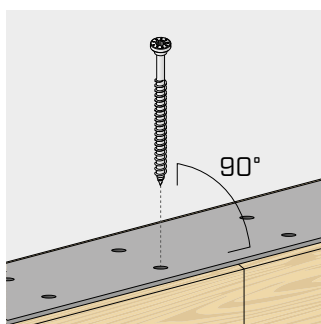


Asigurați o strângere corectă.

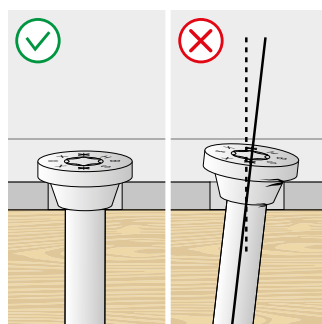
Se recomandă folosirea mașinilor de înfiletat cu control al cuplului de torsiune, de exemplu folosind TORQUE LIMITER. Ca o alternativă, strângeți cu o cheie dinamometrică.



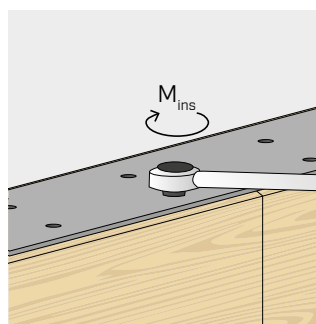
HBSP HBSP	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



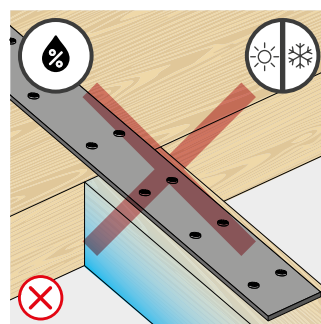
Respectați unghiul de introducere. Pentru înclinări foarte precise, se recomandă folosirea găurii de ghidare sau a găurii pilot.



Asigurați un contact complet între întreaga suprafață a capului șurubului și elementul metalic.



La sfârșitul instalării, dispozitivele de fixare pot fi examinate folosind o cheie dinamometrică.



Evitați modificările dimensiunilor metalului și fenomenele de restrângere și umflare a lemnului.

VALORI STATICE

PRINCIPII GENERALE

- Valorile specifice respectă prevederile standardului EN 1995:2014, în conformitate cu ETA-11/0030.
- Valorile de proiectare pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Coefficienții γ_M și k_{mod} se vor aplica în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru efectuarea calculului.
- Pentru valorile rezistenței mecanice și pentru geometria șuruburilor se vor consulta cele indicate de ETA-11/0030.
- Dimensionarea și verificarea elementelor din lemn, a panourilor și a plăcilor metalice trebuie să se facă separat.
- Poziționarea șuruburilor se va face cu respectarea distanțelor minime.
- Rezistențele caracteristice la forfecare sunt evaluate pentru șuruburi introduse fără gaură pilot; în cazul șuruburilor introduse cu gaură pilot, pot fi obținute valori de rezistență mai mari.
- Rezistențele la forfecare au fost calculate luându-se în considerare partea filetată complet introdusă în al doilea element.
- Rezistențele specifice la forfecare panou-lemn sunt evaluate luându-se în considerare un panou OSB3 sau OSB4 în conformitate cu EN 300 sau un panou din particule în conformitate cu EN 312, cu grosime S_{PAN} și densitate 500 kg/m³.
- Rezistențele specifice la extragerea filetelui au fost evaluate luând în considerare o lungime de introducere egală cu b.
- Rezistența specifică de penetrare a capului a fost evaluată pe un element din lemn sau pe o bază din lemn. În cazul conexiunilor oțel - lemn, de obicei, rezistența la tracțiune a oțelului în raport cu desprinderea sau penetrarea capului este obligatorie.
- În cazul unei solicitări combinate de forfecare și tracțiune, trebuie să se efectueze următoarea verificare:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- În cazul conexiunilor oțel-lemn cu placă groasă, este necesar să se evalueze efectele legate de deformarea lemnului și să se instaleze conectorii urmând instrucțiunile de montaj.
- Valorile din tabel au fost evaluate luând în considerare parametrii de rezistență mecanică a șuruburilor HBS PLATE EVO Ø10 și Ø12 obținuți prin metode analitice și validați prin încercări experimentale.
- Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil software-ul MyProject (www.rothoblaas.com).

NOTE

- Rezistențele specifice la forfecare lemn-lemn au fost evaluate luându-se în considerare atât un unghi ϵ de 90° ($R_{v,90,k}$), cât și unul de 0° ($R_{v,0,k}$) între fibrele celui de-al doilea element și conector.
- Rezistențele specifice la forfecare panou-lemn și oțel-lemn au fost evaluate luându-se în considerare un unghi ϵ de 90° între fibrele elementului din lemn și conector.
- Rezistențele specifice la forfecare pe placă sunt evaluate luându-se în considerare cazul plăcii subțiri ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) și al plăcii groase ($S_{PLATE} = d_1$).
- Rezistențele specifice la extragerea filetelui au fost evaluate luându-se în considerare atât un unghi ϵ de 90° ($R_{ax,90,k}$), cât și unul de 0° ($R_{ax,0,k}$) între fibrele elementului din lemn și conector.
- În faza de calcul s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor lemnoase egală cu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Pentru alte valori de ρ_k , rezistențele din tabel (forfecare lemn-lemn, forfecare oțel-lemn și tracțiune) pot fi transformate folosind coeficientul k_{dens} (consultați pag. 215).
- Pentru mai multe configurații de calcul și pentru aplicații pe alte materiale, consultați pag. 212.