

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 în formă de trunchi de con generează un efect de încas-trare în gaura circulară a plăcii și garantează performanțe statice exce-lente. Geometria fără colțuri a capului reduce punctele de concentrare a sollicitării și oferă rezistență șurubului.

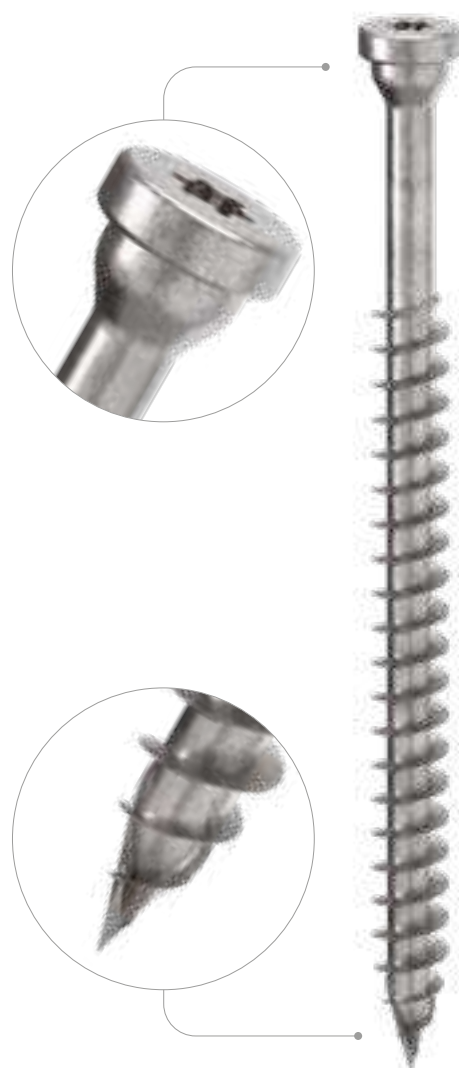
VÂRF 3 THORNS

Datorită vârfului 3 THORNS, se reduc distanțele minime de instalare. Se pot utiliza mai multe șuruburi într-un spațiu mai mic și șuruburi cu di-mensiuni mai mari, în elemente mai mici.

Costurile și timpii de realizare a proiectului se reduc.



DIAMETRU [mm]	3	8	12	12
LUNGIME [mm]	25	60	200	200
CLASĂ DE SERVICIU	SC1	SC2		
COROZIVITATE ATMOSFERICĂ	C1	C2		
COROZIVITATE A LEMNULUI	T1	T2		
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED	oțel carbon electrozincat		

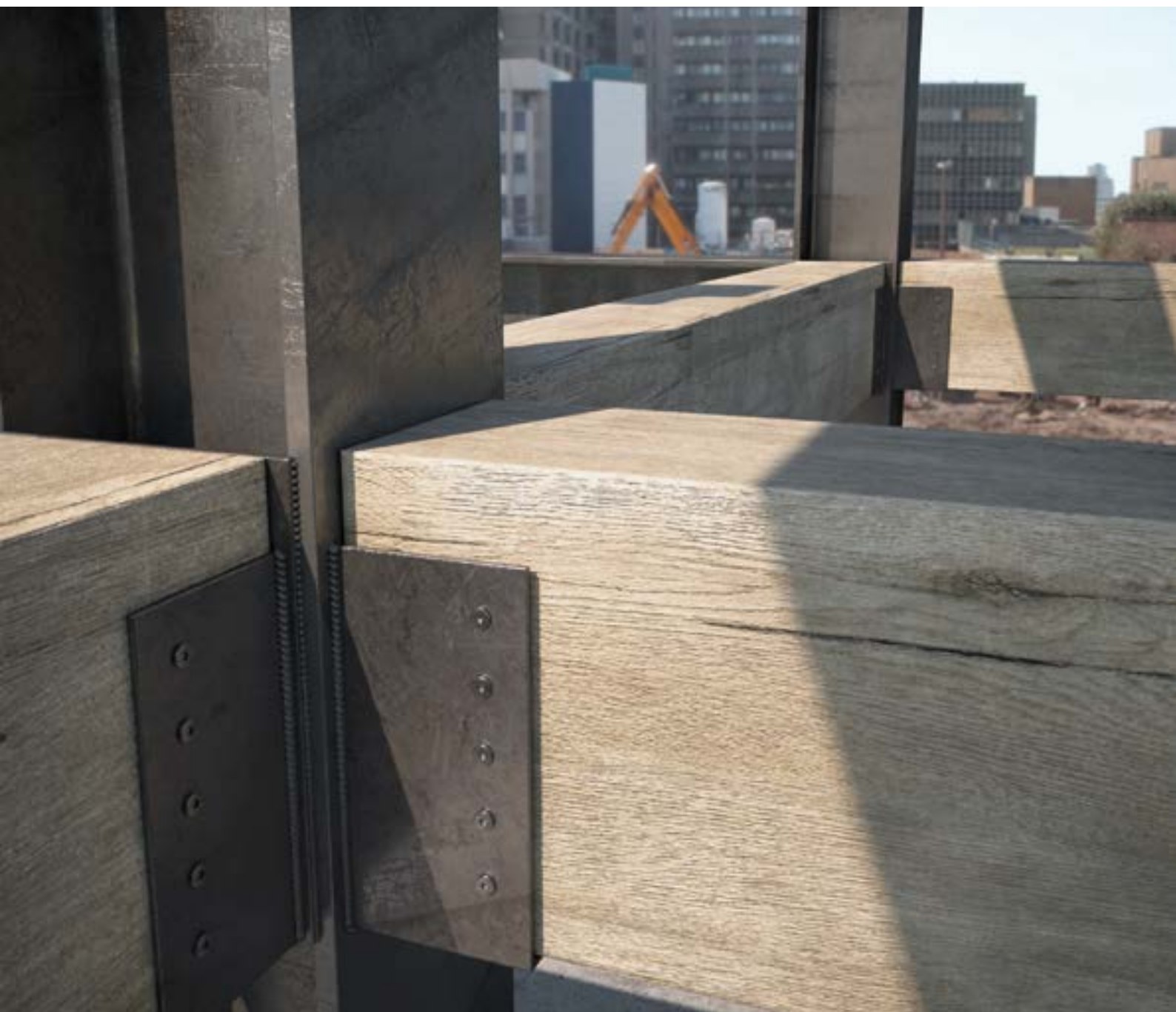


METAL-to-TIMBER recommended use:



DOMENII DE UTILIZARE

- panouri pe bază de lemn
- lemn masiv
- lemn lamelar
- CLT și LVL
- lemn de înaltă densitate



MULTISTOREY

Ideal pentru îmbinările oțel-lemn în combinație cu plăci de dimensiuni mari realizate la comandă (customized plates) proiectate pentru clădiri din lemn cu mai multe etaje.

TITAN

Valori obținute prin teste, certificate și calculate și pentru fixarea de plăci standard Rothoblaas.

CODURI ȘI DIMENSIUNI

d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A _p [mm]	buc.
8 TX 40	HBSP860	60	52	1÷10	100
	HBSP880	80	55	1÷15	100
	HBSP8100	100	75	1÷15	100
	HBSP8120	120	95	1÷15	100
	HBSP8140	140	110	1÷20	100
	HBSP8160	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSP1080	80	60	1÷10	50
	HBSP10100	100	75	1÷15	50
	HBSP10120	120	95	1÷15	50
	HBSP10140	140	110	1÷20	50
	HBSP10160	160	130	1÷20	50
	HBSP10180	180	150	1÷20	50

d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A _p [mm]	buc.
12 TX 50	HBSP12100	100	75	1÷15	25
	HBSP12120	120	90	1÷20	25
	HBSP12140	140	110	1÷20	25
	HBSP12160	160	120	1÷30	25
	HBSP12180	180	140	1÷30	25
	HBSP12200	200	160	1÷30	25

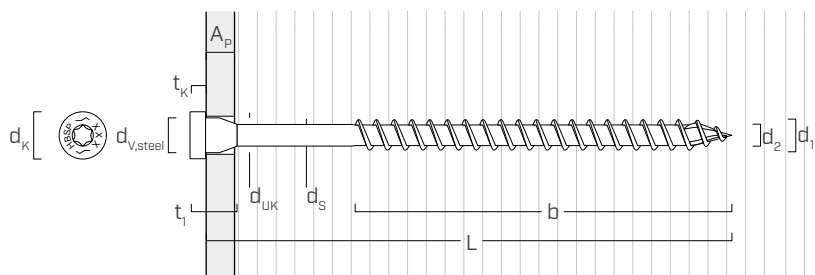
PRODUSE ASOCIATE



TORQUE LIMITER LIMITATOR DE CUPLU

pag. 408

GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE



GEOMETRIE

Diametru nominal	d ₁	[mm]	8	10	12
Diametru cap	d _K	[mm]	13,50	16,50	18,50
Diametru miez	d ₂	[mm]	5,90	6,60	7,30
Diametru picior	d _S	[mm]	6,30	7,20	8,55
Grosime cap	t ₁	[mm]	13,50	16,50	19,50
Grosime șaibă	t _K	[mm]	4,50	5,00	5,50
Diametru cap secundar	d _{UK}	[mm]	10,00	12,00	13,00
Diametru gaură pe placa din oțel	d _{V,steel}	[mm]	11,0	13,0	14,0
Diametru gaură pilot ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	7,0
Diametru gaură pilot ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	6,0	7,0	8,0

(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.

PARAMETRI MECANICI SPECIFICI

Diametru nominal	d ₁	[mm]	8	10	12
Rezistență la tracțiune	f _{tens,k}	[kN]	32,0	40,0	50,0
Moment de cedare	M _{y,k}	[Nm]	33,4	45,0	65,0

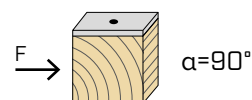
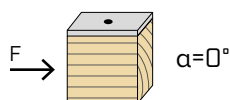
Parametrii mecanici au fost obținuți prin metode analitice și au fost validați prin încercări experimentale (HBS PLATE Ø10 și Ø12).

			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 OȚEL - LEMN

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

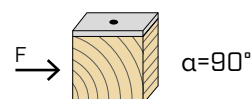
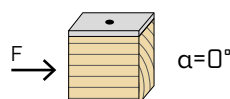


d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	12·d·0,7	67	84	101
a_2 [mm]	5·d·0,7	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	40	50	60

d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	5·d·0,7	28	35	42
a_2 [mm]	5·d·0,7	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	40	50	60

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

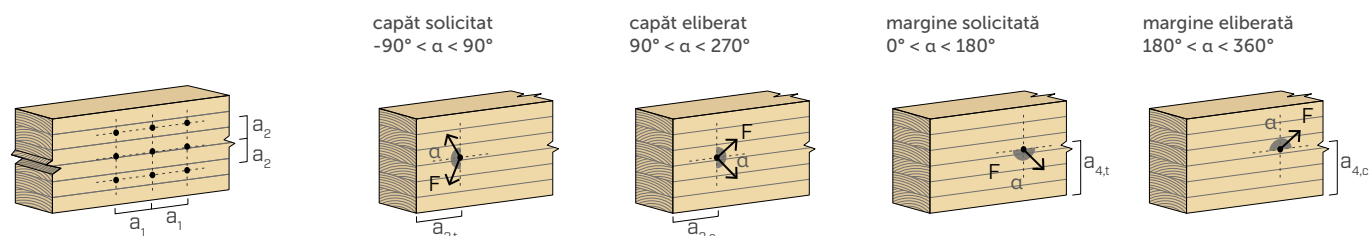
șuruburi introduse **CU** gaură pilot



d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	5·d·0,7	28	35	42
a_2 [mm]	3·d·0,7	17	21	25
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	24	30	36

d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	4·d·0,7	22	28	34
a_2 [mm]	4·d·0,7	22	28	34
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	24	30	36

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



NOTE la pagina 221.

NUMĂR EFECTIV PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE

Capacitatea de portanță a unei legături realizate cu mai multe șuruburi, toate de același tip și dimensiune, poate fi mai mică decât suma capacităților de portanță ale elementului de îmbinare individual.

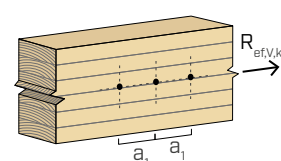
Pentru un șir de n șuruburi dispuse în paralel cu direcția fibrelor la o distanță a_1 , capacitatea de portanță specifică efectivă este egală cu:

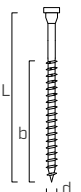
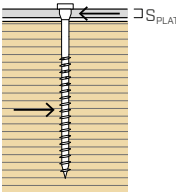
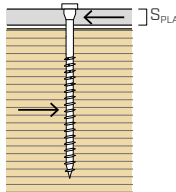
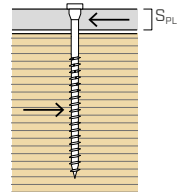
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

Valoarea n_{ef} este indicată în tabelul de mai jos, în funcție de n și de a_1 .

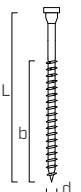
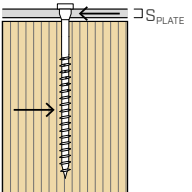
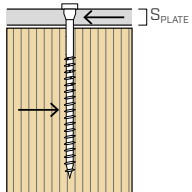
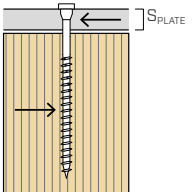
n	$a_1^{(*)}$										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Pentru valorile intermediare ale a_1 este posibilă intercalarea liniară.

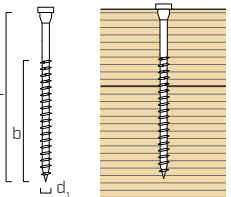
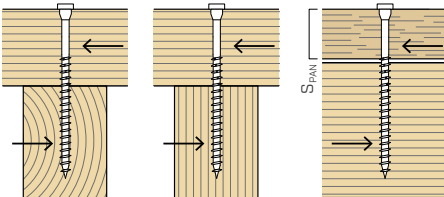
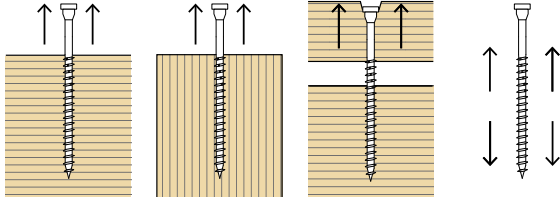


geometrie			FORFECARE								
			oțel - lemn placă subțire $\varepsilon=90^\circ$			oțel - lemn placă intermediară $\varepsilon=90^\circ$		oțel - lemn placă groasă $\varepsilon=90^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{V,90,k}$ [kN]		$R_{V,90,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	3,14	3,09	3,03	3,64	4,13	5,12	5,12	5,12	
	80	55	4,22	4,17	4,11	4,72	5,22	6,21	6,21	6,21	
	100	75	5,31	5,25	5,20	5,68	6,04	6,78	6,78	6,78	
	120	95	5,86	5,86	5,86	6,22	6,57	7,29	7,29	7,29	
	140	110	6,24	6,24	6,24	6,59	6,95	7,67	7,67	7,67	
	160	130	6,74	6,74	6,74	7,10	7,46	8,17	8,17	8,17	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	4,87	4,81	4,75	5,42	6,50	7,58	7,58	7,58	
	100	75	6,14	6,08	6,01	6,61	7,56	8,50	8,50	8,50	
	120	95	7,34	7,34	7,28	7,70	8,42	9,14	9,14	9,14	
	140	110	7,81	7,81	7,81	8,17	8,89	9,61	9,61	9,61	
	160	130	8,44	8,44	8,44	8,80	9,52	10,24	10,24	10,24	
	180	150	8,68	8,68	8,68	9,12	10,00	10,87	10,87	10,87	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	6,90	6,83	6,76	8,16	9,41	10,67	10,67	10,67	
	120	90	8,34	8,27	8,20	9,32	10,29	11,27	11,27	11,27	
	140	110	9,73	9,71	9,64	10,49	11,26	12,03	12,03	12,03	
	160	120	10,11	10,11	10,11	10,87	11,64	12,41	12,41	12,41	
	180	140	10,86	10,86	10,86	11,63	12,40	13,17	13,17	13,17	
	200	160	11,12	11,12	11,12	12,05	12,99	13,92	13,92	13,92	

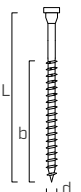
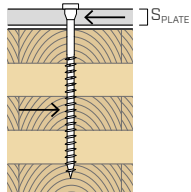
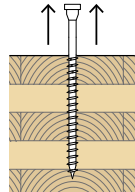
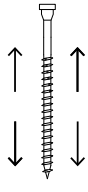
ε = unghi între șurub și fibre

geometrie			FORFECARE								
			oțel - lemn placă subțire $\varepsilon=0^\circ$			oțel - lemn placă intermediară $\varepsilon=0^\circ$		oțel - lemn placă groasă $\varepsilon=0^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{V,0,k}$ [kN]		$R_{V,0,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	1,26	1,23	1,21	1,54	1,82	2,38	2,38	2,38	
	80	55	1,69	1,67	1,65	1,94	2,19	2,70	2,70	2,70	
	100	75	2,12	2,10	2,08	2,39	2,65	3,18	3,18	3,18	
	120	95	2,56	2,53	2,51	2,84	3,13	3,70	3,70	3,70	
	140	110	2,99	2,97	2,95	3,22	3,46	3,93	3,93	3,93	
	160	130	3,17	3,17	3,17	3,40	3,62	4,08	4,08	4,08	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	1,95	1,92	1,90	2,22	2,77	3,32	3,32	3,32	
	100	75	2,46	2,43	2,41	2,73	3,28	3,83	3,83	3,83	
	120	95	2,96	2,94	2,91	3,26	3,84	4,43	4,43	4,43	
	140	110	3,47	3,44	3,42	3,76	4,34	4,92	4,92	4,92	
	160	130	3,97	3,95	3,92	4,20	4,66	5,11	5,11	5,11	
	180	150	4,17	4,17	4,17	4,39	4,85	5,30	5,30	5,30	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	2,76	2,73	2,70	3,36	3,95	4,54	4,54	4,54	
	120	90	3,34	3,31	3,28	3,94	4,55	5,15	5,15	5,15	
	140	110	3,91	3,88	3,85	4,56	5,21	5,86	5,86	5,86	
	160	120	4,49	4,46	4,43	5,10	5,72	6,34	6,34	6,34	
	180	140	5,06	5,03	5,00	5,56	6,06	6,56	6,56	6,56	
	200	160	5,33	5,33	5,33	5,82	6,31	6,79	6,79	6,79	

ε = unghi între șurub și fibre

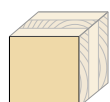
geometrie				FORFECARE				TRACȚIUNE			
				lemn-lemn ε=90°	lemn-lemn ε=0°	panou-lemn	extragere filet ε=90°	extragere filet ε=0°	penetrare cap	tracțiune oțel	
											
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	R _{tens,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
8	60	52	8	1,62	1,35	22	2,40	4,85	1,45	2,07	32,00
	80	55	25	2,83	1,70		2,94	5,56	1,67	2,07	
	100	75	25	2,83	2,13		2,94	7,58	2,27	2,07	
	120	95	25	2,83	2,33		2,94	9,60	2,88	2,07	
	140	110	30	2,93	2,42		2,94	11,11	3,33	2,07	
	160	130	30	2,93	2,42		2,94	13,13	3,94	2,07	
10	80	60	20	3,16	2,07	25	3,76	7,58	2,27	3,09	40,00
	100	75	25	3,65	2,59		3,76	9,47	2,84	3,09	
	120	95	25	3,65	3,01		3,76	12,00	3,60	3,09	
	140	110	30	3,75	3,11		3,76	13,89	4,17	3,09	
	160	130	30	3,75	3,11		3,76	16,42	4,92	3,09	
	180	150	30	3,75	3,11		3,76	18,94	5,68	3,09	
12	100	75	25	4,49	2,99	25	4,65	11,36	3,41	3,88	50,00
	120	90	30	4,69	3,54		4,65	13,64	4,09	3,88	
	140	110	30	4,69	3,88		4,65	16,67	5,00	3,88	
	160	120	40	4,97	4,15		4,65	18,18	5,45	3,88	
	180	140	40	4,97	4,15		4,65	21,21	6,36	3,88	
	200	160	40	4,97	4,15		4,65	24,24	7,27	3,88	

ε = unghi între șurub și fibre

			FORFECARE								TRACȚIUNE	
geometrie			oțel - CLT lateral face								extragere filet lateral face	tracțiune oțel
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
S _{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	-	-
8	60	52	2,85	2,81	2,76	3,33	3,80	4,75	4,75	4,75	4,49	32,00
	80	55	3,84	3,79	3,74	4,31	4,78	5,72	5,72	5,72	5,15	
	100	75	4,82	4,77	4,72	5,22	5,62	6,42	6,42	6,42	7,02	
	120	95	5,52	5,52	5,52	5,86	6,20	6,89	6,89	6,89	8,89	
	140	110	5,87	5,87	5,87	6,21	6,55	7,24	7,24	7,24	10,30	
	160	130	6,34	6,34	6,34	6,68	7,02	7,70	7,70	7,70	12,17	
S _{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	-	-
10	80	60	4,43	4,37	4,32	4,94	5,97	7,00	7,00	7,00	7,02	40,00
	100	75	5,58	5,52	5,47	6,07	7,06	8,05	8,05	8,05	8,78	
	120	95	6,73	6,67	6,62	7,11	7,87	8,63	8,63	8,63	11,12	
	140	110	7,36	7,36	7,36	7,70	8,38	9,07	9,07	9,07	12,87	
	160	130	7,94	7,94	7,94	8,28	8,97	9,65	9,65	9,65	15,21	
	180	150	8,28	8,28	8,28	8,67	9,45	10,24	10,24	10,24	17,55	
S _{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-
12	100	75	6,28	6,21	6,14	7,46	8,65	9,84	9,84	9,84	10,53	50,00
	120	90	7,58	7,52	7,45	8,61	9,63	10,66	10,66	10,66	12,64	
	140	110	8,89	8,82	8,76	9,71	10,53	11,36	11,36	11,36	15,44	
	160	120	9,51	9,51	9,51	10,24	10,98	11,71	11,71	11,71	16,85	
	180	140	10,21	10,21	10,21	10,95	11,68	12,41	12,41	12,41	19,66	
	200	160	10,60	10,60	10,60	11,44	12,28	13,11	13,11	13,11	22,46	

■ DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE ȘI CU ÎNCĂRCARE AXIALĂ | CLT

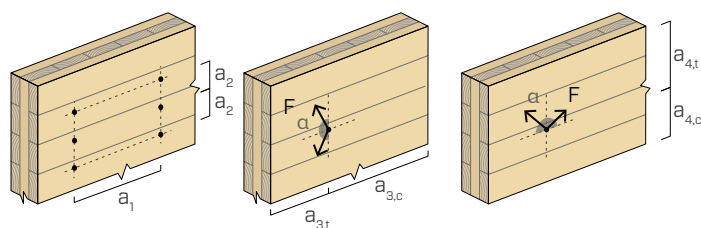
● șuruburi introduse **FĂRĂ** gaură pilot



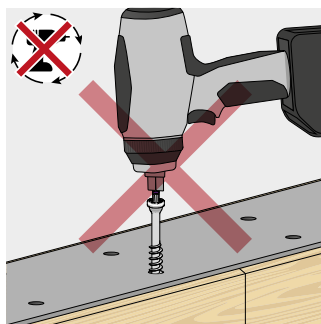
lateral face

d ₁	[mm]		8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	32	40	48
a ₂	[mm]	2,5·d	20	25	30
a _{3,t}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{3,c}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{4,t}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	20	25	30

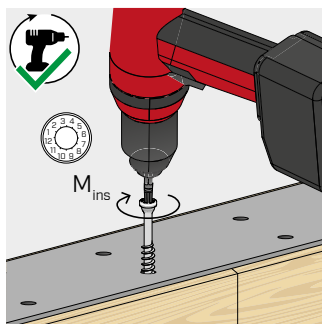
d = d₁ = diametru nominal al șurubului



NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 221.

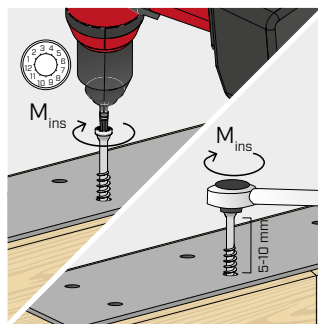


Nu este permisă folosirea mașinilor de înfiletat cu impulsuri/percuție.

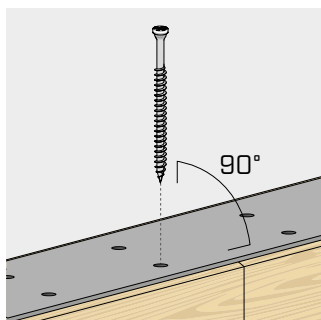


Asigurați o strângere corectă.

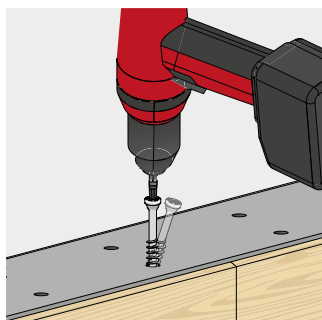
Se recomandă folosirea mașinilor de înfiletat cu control al cuplului de torsiune, de exemplu folosind TORQUE LIMITER. Ca o alternativă, strângeți cu o cheie dinamometrică.



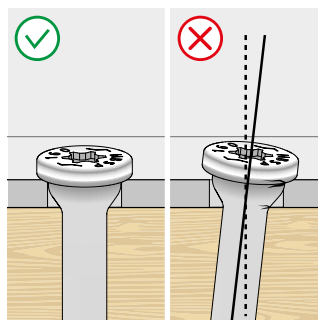
HB SPL	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø8	8	25
Ø10	10	35
Ø12	12	50



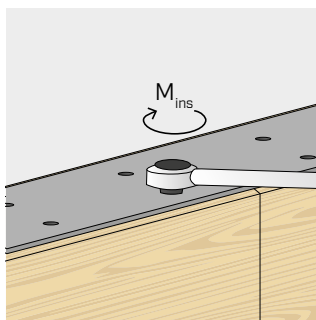
Respectați unghiul de introducere. Pentru înclinări foarte precise, se recomandă folosirea găurii de ghidare sau a găurii pilot.



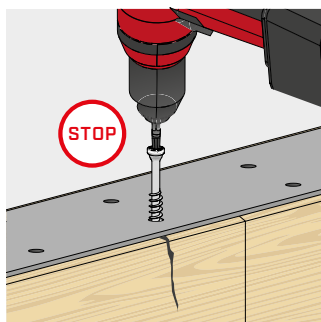
Evitați îndoirea.



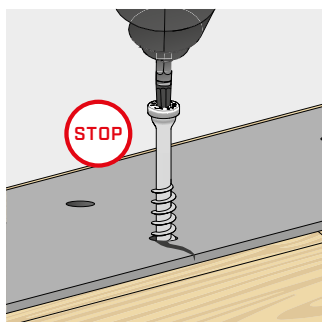
Asigurați un contact complet între întreaga suprafață a capului șurubului și elementul metalic



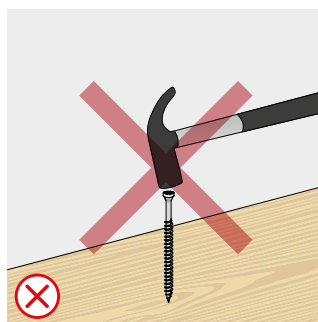
La sfârșitul instalării, dispozitivele de fixare pot fi examinate folosind o cheie dinamometrică.



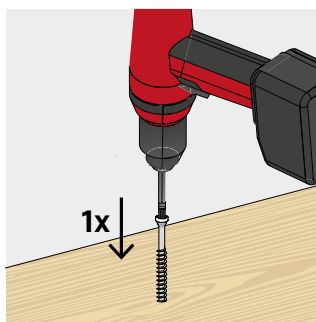
Întrerupeți instalarea dacă sesizați daune la nivelul elementului de fixare sau la nivelul lemnului.



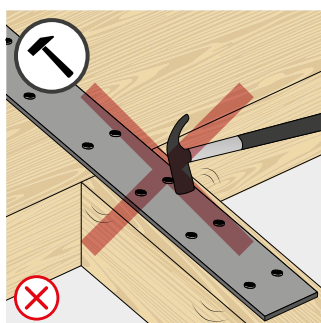
Întrerupeți instalarea dacă sesizați daune la nivelul elementului de fixare sau la nivelul plăcilor metalice.



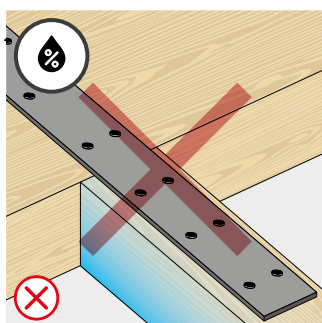
Nu bateți șuruburile cu ciocana pentru a introduce vârful în lemn.



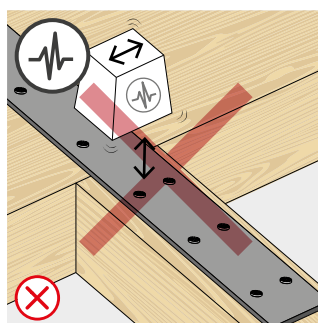
Instalați șuruburile într-o singură cursă continuă.



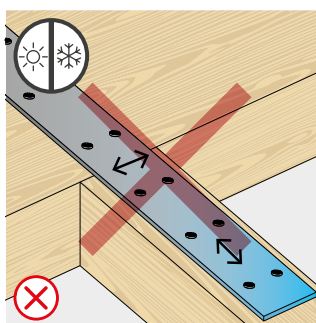
Evitați solicitările accidentale în faza de montaj.



Protejați conexiunea și evitați variațiile de umiditate și fenomenele de restrângere și umflare a lemnului.



Utilizare nepermisă pentru sarcini dinamice.



Evitați modificările dimensiunilor metalului.

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:

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

Coefficienții Y_M și k_{mod} se vor aplica în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru efectuarea calculului.

- Rezistența de proiectare la tracțiune a conectorului este valoarea cea mai mică dintre rezistența de proiectare a elementului din lemn ($R_{ax,d}$) și rezistența de proiectare a elementului din oțel ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{tens,k}}{Y_{M2}} \right\}$$

- Pentru valorile rezistenței mecanice și pentru geometria șuruburilor se vor consulta cele indicate de ETA-11/0030.
- Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn și a plăcilor metalice trebuie efectuate 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 sunt evaluate pentru plăci cu o grosime = S_{PLATE} luând în considerare cazul plăcii subțiri ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$), intermediare ($0,5 d_1 \leq S_{PLATE} \leq d_1$) sau groase ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- 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, de obicei, rezistența la tracțiune a oțelului în raport cu desprinderea sau penetrarea capului este obligatorie.
- Rezistențele specifice la extragerea filetului au fost evaluate luând în considerare o lungime de introducere egală cu b.
- 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 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 | LEMN

- 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 extragerea filetului 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 fibre 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 pot fi transformate folosindu-se coeficientul k_{dens} :

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	<i>C24</i>	<i>C30</i>	<i>GL24h</i>	<i>GL26h</i>	<i>GL28h</i>	<i>GL30h</i>	<i>GL32h</i>
k_{dens,v}	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
k_{dens,ax}	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Valorile de rezistență determinate în felul acesta pot varia, pentru un plus de siguranță, față de cele rezultate dintr-un calcul precis.

NOTE | CLT

- Valorile specifice sunt în conformitate cu specificațiile naționale ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- În faza de calcul, s-a luat în considerare o masă volumică pentru elementele din CLT egală cu $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Rezistențele caracteristice la forfecare sunt calculate ținând cont de o lungime minimă de fixare egală cu 4 d_1 .
- Rezistența specifică la forfecare nu depinde de direcția fibrelor stratului extern al panourilor din CLT.

DISTANȚE MINIME

NOTE | LEMN

- Distanțele minime sunt conforme standardului EN 1995:2014, în acord cu ETA-11/0030.
- În cazul îmbinării lemn - lemn, spațierea minimă (a_1 , a_2) trebuie înmulțită cu un coeficient de 1,5.
- 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.

NOTE | CLT

- Distanțele minime sunt în conformitate cu ETA-11/0030 și se consideră a fi valide în cazurile în care nu se specifică altfel în documentele tehnice ale panourilor CLT.
- Distanțele minime sunt valabile pentru o grosime minimă a panoului CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- Distanțele minime pentru aplicarea pe narrow face sunt disponibile la pagina 39.

Teorie, practică și campanii experimentale:
experiența noastră este în mâinile dvs.
Descărcați broșura Smartbook ÎNȘURUBARE.

