

## ȘURUB CU CAP ÎNFUNDAT

### 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 dimensiuni mai mari, în elemente mai mici.

Costurile și timpii de realizare a proiectului se reduc.

### VITEZĂ

Cu vârful 3 THORNS, prinderea șuruburilor devine mai fiabilă și mai rapidă, menținându-se performanțele mecanice obișnuite.

Viteză mai mare, efort mai mic.

### ÎMBINĂRI CU PROFILE DE IZOLARE FONICĂ

Șurubul a fost testat și certificat în aplicații cu straturi de izolare fonică (XYLOFON) intercalate pe planul de forfecare.

Influența profilelor acustice asupra performanțelor mecanice ale șurubului HBS este descrisă la pag. 74.

### LEMN DE NOUĂ GENERAȚIE

Testat și certificat pentru folosirea pe o mare varietate de derivate de lemn, precum CLT, GL, LVL, OSB și Beech LVL.

Extrem de versatil, șurubul HBS garantează folosirea derivatelor de lemn de nouă generație, pentru crearea unor structuri tot mai inovatoare și mai sustenabile.



SOFTWARE



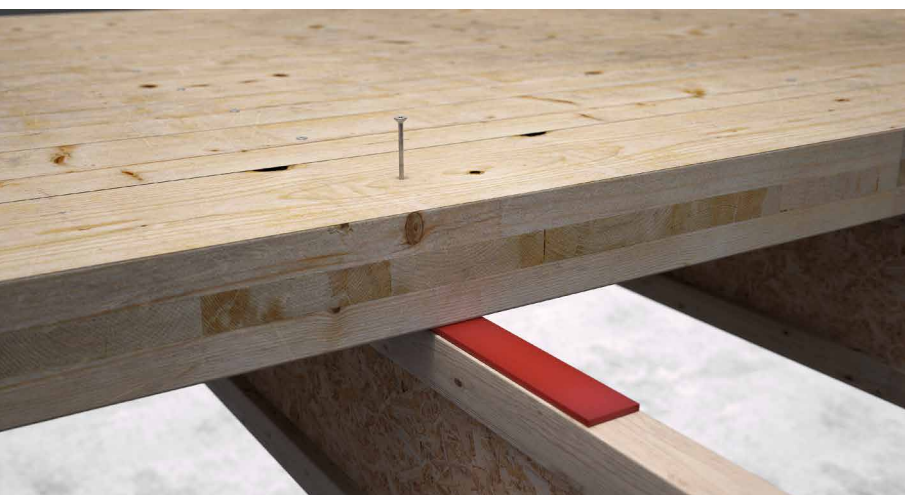
BIT INCLUDED

DIAMETRU [mm]	3 (3,5) 12 12
LUNGIME [mm]	12 (30) 1000 1000
CLASĂ DE SERVICIU	SC1 SC2
COROZIVITATE ATMOSFERICĂ	C1 C2
COROZIVITATE A LEMNULUI	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED oțel carbon electrozincat



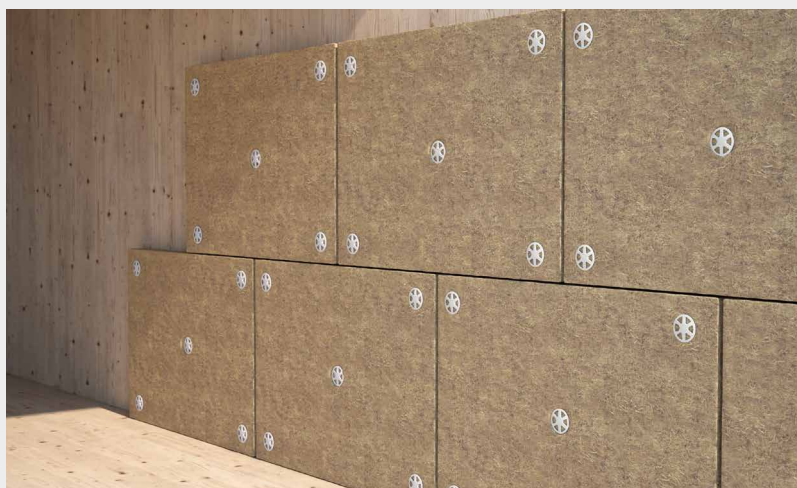
### DOMENII DE UTILIZARE

- panouri pe bază de lemn
- plăci aglomerate, MDF, HDF și LDF
- panouri placate și melaminate
- lemn masiv
- lemn lamelar
- CLT și LVL
- lemn de înaltă densitate



### CLT, LVL ȘIȘ LEMN TARE

Valori testate, certificate și calculate și pentru CLT, LVL și specii de lemn de înaltă densitate, precum plăcile microlamelare de fag (Beech LVL).

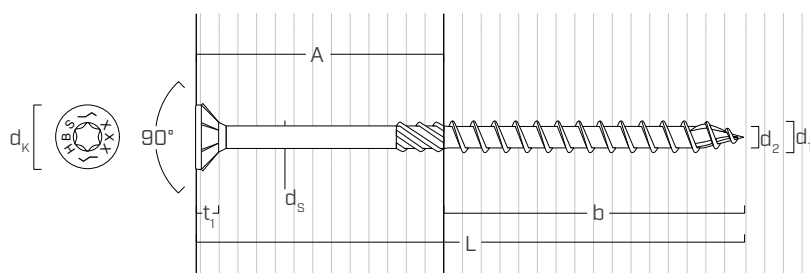


Fixarea panourilor de izolat pentru perete cu THERMOWASHER și HBS cu diametru de 8 mm.



Fixare pereți din CLT cu șuruburi HBS cu diametrul de 6 mm.

## GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE



### GEOMETRIE

Diametru nominal	$d_1$	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Diametru cap	$d_k$	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Diametru miez	$d_2$	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Diametru picior	$d_s$	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Grosime cap	$t_1$	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Diametru gaură pilot <sup>(1)</sup>	$d_{v,s}$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Diametru gaură pilot <sup>(2)</sup>	$d_{v,H}$	[mm]	-	-	-	3,5	4,0	6,0	7,0	8,0

<sup>(1)</sup>Gaură pilot valabilă pentru lemn de conifere (softwood).

<sup>(2)</sup>Gaură pilot valabilă pentru lemn tare (hardwood) și pentru LVL din lemn de fag.

### PARAMETRI MECANICI SPECIFICI

Diametru nominal	$d_1$	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Rezistență la tracțiune	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9
Moment de cedare	$M_{y,k}$	[Nm]	2,1	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1	35,8	48,0

			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 <sup>2</sup> ]	11,7	15,0	29,0
Parametru de penetrare a capului	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	20,0	-
Densitate asociată	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	500	730
Densitate de calcul	$\rho_k$	[kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

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

## CODURI ȘI DIMENSIUNI

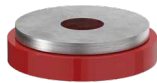
d <sub>1</sub> [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc.
3,5 TX 15	HBS3540	40	18	22	500
	HBS3545	45	24	21	400
	HBS3550	50	24	26	400
4 TX 20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	500
	HBS440	40	24	16	500
	HBS445	45	30	15	400
	HBS450	50	30	20	400
	HBS460	60	35	25	200
	HBS470	70	40	30	200
	HBS480	80	40	40	200
4,5 TX 20	HBS4540	40	24	16	400
	HBS4545	45	30	15	400
	HBS4550	50	30	20	200
	HBS4560	60	35	25	200
	HBS4570	70	40	30	200
	HBS4580	80	40	40	200
	5 TX 25	HBS540	40	24	16
HBS545		45	24	21	200
HBS550		50	24	26	200
HBS560		60	30	30	200
HBS570		70	35	35	100
HBS580		80	40	40	100
HBS590		90	45	45	100
HBS5100		100	50	50	100
HBS5120		120	60	60	100
6 TX 30		HBS640	40	35	8
	HBS650	50	35	15	100
	HBS660	60	30	30	100
	HBS670	70	40	30	100
	HBS680	80	40	40	100
	HBS690	90	50	40	100
	HBS6100	100	50	50	100
	HBS6110	110	60	50	100
	HBS6120	120	60	60	100
	HBS6130	130	60	70	100
	HBS6140	140	75	65	100
	HBS6150	150	75	75	100
	HBS6160	160	75	85	100
	HBS6180	180	75	105	100
	HBS6200	200	75	125	100
	HBS6220	220	75	145	100
	HBS6240	240	75	165	100
	HBS6260	260	75	185	100
	HBS6280	280	75	205	100
	HBS6300	300	75	225	100
HBS6320	320	75	245	100	
HBS6340	340	75	265	100	
HBS6360	360	75	285	100	
HBS6380	380	75	305	100	
HBS6400	400	75	325	100	

d <sub>1</sub> [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc.
8 TX 40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	100
	HBS8120	120	60	60	100
	HBS8140	140	60	80	100
	HBS8160	160	80	80	100
	HBS8180	180	80	100	100
	HBS8200	200	80	120	100
	HBS8220	220	80	140	100
	HBS8240	240	80	160	100
	HBS8260	260	80	180	100
	HBS8280	280	80	200	100
	HBS8300	300	100	200	100
	HBS8320	320	100	220	100
	HBS8340	340	100	240	100
	HBS8360	360	100	260	100
	HBS8380	380	100	280	100
	HBS8400	400	100	300	100
	HBS8440	440	100	340	100
	HBS8480	480	100	380	100
	HBS8520	520	100	420	100
HBS8560	560	100	460	100	
HBS8580	580	100	480	100	
HBS8600	600	100	500	100	
10 TX 40	HBS1080	80	52	28	50
	HBS10100	100	52	48	50
	HBS10120	120	60	60	50
	HBS10140	140	60	80	50
	HBS10160	160	80	80	50
	HBS10180	180	80	100	50
	HBS10200	200	80	120	50
	HBS10220	220	80	140	50
	HBS10240	240	80	160	50
	HBS10260	260	80	180	50
	HBS10280	280	80	200	50
	HBS10300	300	100	200	50
	HBS10320	320	100	220	50
	HBS10340	340	100	240	50
	HBS10360	360	100	260	50
	HBS10380	380	100	280	50
	HBS10400	400	100	300	50
	HBS10440	440	100	340	50
	HBS10480	480	100	380	50
	HBS10520	520	100	420	50
HBS10560	560	100	460	50	
HBS10600	600	100	500	50	
12 TX 50	HBS12120	120	80	40	25
	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	25
	HBS12240	240	80	160	25
	HBS12280	280	80	200	25
	HBS12320	320	120	200	25
	HBS12360	360	120	240	25
	HBS12400	400	120	280	25
	HBS12440	440	120	320	25
	HBS12480	480	120	360	25
	HBS12520	520	120	400	25
	HBS12560	560	120	440	25
HBS12600	600	120	480	25	
HBS12700	700	120	580	25	
HBS12800	800	120	680	25	
HBS12900	900	120	780	25	
HBS121000	1000	120	880	25	

## PRODUSE ASOCIATE



HUS  
pag. 68



XYLOFON WASHER  
pag. 73

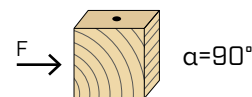
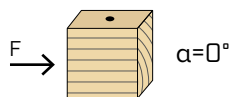


THERMOWASHER  
pag. 396

## DISTAN E MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE | LEMN

șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot

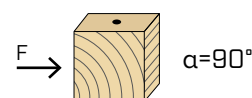
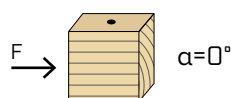
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_2$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_2$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	25	28	32	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

șuruburi introduse CU gaură pilot



$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_2$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	42	48	54	12·d	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

$d_1$ [mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		
$a_1$ [mm]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_2$ [mm]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	18	20	23	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

$\alpha$  = unghi forță - fibre

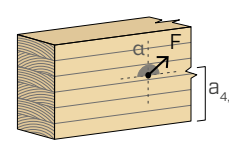
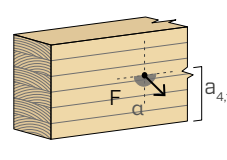
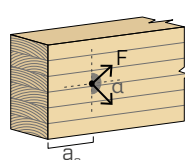
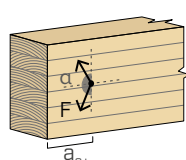
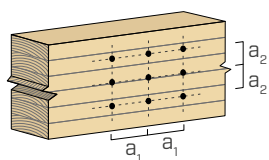
$d$  =  $d_1$  = diametru nominal al șurubului

capăt solicitat  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

capăt eliberat  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

margine solicitată  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

margine eliberată  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



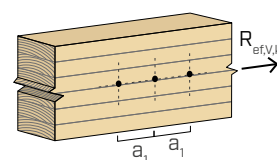
NOTE la pagina 42.

## NUMĂR EFECTIV PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE

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

Pentru un șir de  $n$  șuruburi dispuse în paralel cu direcția fibrelor la o distanță  $a_1$ , capacitatea de portantă 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  $a_1$ .

$n$	$a_1$ (*)										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14·d$
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				TRACȚIUNE							
	lemn-lemn $\epsilon=90^\circ$	lemn-lemn $\epsilon=0^\circ$	panou-lemn	oțel-lemn placă subțire	extragere filet $\epsilon=90^\circ$	extragere filet $\epsilon=0^\circ$	penetrare cap					
$d_1$ [mm]	$L$ [mm]	$b$ [mm]	$A$ [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$S_{PAN}$ [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]
3,5	40	18	22	0,73	0,40	12	0,72	1,75	0,85	0,80	0,24	0,56
	45	24	21	0,79	0,47		0,72		0,91	1,06	0,32	0,56
	50	24	26	0,79	0,47		0,72		0,91	1,06	0,32	0,56
4	30	18	12	0,72	0,38	12	0,76	2	0,93	0,91	0,27	0,73
	35	18	17	0,79	0,47		0,84		1,04	0,91	0,27	0,73
	40	24	16	0,83	0,51		0,84		1,12	1,21	0,36	0,73
	45	30	15	0,81	0,56		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73
	50	30	20	0,91	0,62		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73
	70	40	30	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73
	80	40	40	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73
4,5	40	24	16	0,98	0,55	15	1,06	2,25	1,33	1,36	0,41	0,92
	45	30	15	0,96	0,61		1,06		1,42	1,70	0,51	0,92
	50	30	20	1,06	0,69		1,06		1,42	1,70	0,51	0,92
	60	35	25	1,18	0,79		1,06		1,49	1,99	0,60	0,92
	70	40	30	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92
	80	40	40	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92
5	40	24	16	1,12	0,60	15	1,16	2,5	1,46	1,52	0,45	1,13
	45	24	21	1,19	0,70		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13
	50	24	26	1,29	0,73		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		1,73	2,21	0,66	1,13
	80	40	40	1,46	0,96		1,20		1,81	2,53	0,76	1,13
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13
	120	60	60	1,46	1,17		1,20		2,13	3,79	1,14	1,13

$\epsilon$  = unghi între șurub și fibre

NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.



Rapoarte de calcul complete pentru proiectarea structurilor din lemn?  
Descărcați MyProject și simplificați-vă munca!



geometrie				FORFECARE						TRACȚIUNE						
				lemn-lemn $\varepsilon=90^\circ$	lemn-lemn $\varepsilon=0^\circ$	oțel-lemn placă subțire	oțel-lemn placă grosă	extragere filet $\varepsilon=90^\circ$	extragere filet $\varepsilon=0^\circ$	penetrare cap						
								$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [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]
<b>6</b>	40	35	8	0,89	0,72		1,64		2,58	2,65	0,80	1,63				
	50	35	15	1,53	0,85		2,08		2,98	2,65	0,80	1,63				
	60	30	30	1,78	1,04		2,24		2,93	2,27	0,68	1,63				
	70	40	30	1,88	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63				
	80	40	40	2,08	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63				
	90	50	40	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63				
	100	50	50	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63				
	110	60	50	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63				
	120	60	60	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63				
	130	60	70	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63				
	140	75	65	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	150	75	75	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	160	75	85	2,08	1,67	3	3,09	6	3,78	5,68	1,70	1,63				
	180	75	105	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	200	75	125	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	220	75	145	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	240	75	165	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	260	75	185	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	280	75	205	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	300	75	225	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	320	75	245	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	340	75	265	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	360	75	285	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	380	75	305	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
	400	75	325	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63				
<b>8</b>	80	52	28	2,59	1,70		4,00		5,11	5,25	1,58	2,38				
	100	52	48	3,28	1,95		4,00		5,11	5,25	1,58	2,38				
	120	60	60	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38				
	140	60	80	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38				
	160	80	80	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38				
	180	80	100	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38				
	200	80	120	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38				
	220	80	140	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38				
	240	80	160	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38				
	260	80	180	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38				
	280	80	200	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38				
	300	100	200	3,28	2,62	4	5,21	8	6,32	10,10	3,03	2,38				
	320	100	220	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	340	100	240	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	360	100	260	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	380	100	280	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	400	100	300	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	440	100	340	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	480	100	380	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	520	100	420	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	560	100	460	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	580	100	480	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				
	600	100	500	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38				

geometrie				FORFECARE						TRACȚIUNE		
				lemn-lemn $\epsilon=90^\circ$	lemn-lemn $\epsilon=0^\circ$	oțel-lemn placă subțire	oțel-lemn placă grosă	extragere filet $\epsilon=90^\circ$	extragere filet $\epsilon=0^\circ$	penetrare cap		
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [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]
10	80	52	28	3,63	2,02	5	4,75	10	6,94	6,57	1,97	3,77
	100	52	48	4,22	2,56		5,51		7,12	6,57	1,97	3,77
	120	60	60	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77
	140	60	80	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77
	160	80	80	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	180	80	100	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	200	80	120	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	220	80	140	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	240	80	160	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	260	80	180	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	280	80	200	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	300	100	200	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	320	100	220	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	340	100	240	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	360	100	260	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	380	100	280	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	400	100	300	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	440	100	340	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
480	100	380	4,81	3,86	7,03	8,63	12,63	3,79	3,77			
520	100	420	4,81	3,86	7,03	8,63	12,63	3,79	3,77			
560	100	460	4,81	3,86	7,03	8,63	12,63	3,79	3,77			
600	100	500	4,81	3,86	7,03	8,63	12,63	3,79	3,77			
12	120	80	40	4,87	3,49	6	7,81	12	9,79	12,12	3,64	4,88
	160	80	80	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	200	80	120	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	240	80	160	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	280	80	200	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	320	120	200	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	360	120	240	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	400	120	280	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	440	120	320	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	480	120	360	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	520	120	400	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	560	120	440	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	600	120	480	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	700	120	580	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
800	120	680	6,00	4,83	9,32	11,30	18,18	5,45	4,88			
900	120	780	6,00	4,83	9,32	11,30	18,18	5,45	4,88			
1000	120	880	6,00	4,83	9,32	11,30	18,18	5,45	4,88			

$\epsilon$  = unghi între șurub și fibre



geometrie				FORFECARE							
				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face		panou - CLT lateral face	CLT - panou - CLT lateral face			
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]		$S_{PAN}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PAN}$ [mm]	t [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	60	30	$\geq 30$	1,63	-		18	1,62	18	20	2,67
	70÷80	40	$\geq 30$	1,74	-			1,62		$\geq 25$	2,67
	90÷100	50	$\geq 40$	1,97	-			1,62		$\geq 35$	2,67
	110÷130	60	$\geq 50$	1,97	-			1,62		$\geq 45$	2,67
	140÷400	75	$\geq 65$	1,97	-			1,62		$\geq 60$	2,67
8	80÷100	52	$\geq 28$	2,42	1,84		22	2,55	22	$\geq 25$	3,64
	120÷140	60	$\geq 60$	3,11	2,26			2,55		$\geq 45$	3,64
	160÷280	80	$\geq 80$	3,11	2,58			2,55		$\geq 65$	3,64
	300÷600	100	$\geq 200$	3,11	2,58			2,55		$\geq 135$	3,64
10	80÷100	52	$\geq 28$	3,40	2,34		25	3,62	25	$\geq 25$	4,47
	120÷140	60	$\geq 60$	4,45	3,03			3,62		$\geq 45$	4,47
	160÷280	80	$\geq 80$	4,56	3,37			3,62		$\geq 65$	4,47
	300÷600	100	$\geq 200$	4,56	3,76			3,62		$\geq 135$	4,47
12	120	80	$\geq 40$	4,54	3,56		25	4,37	25	$\geq 45$	4,72
	160÷280	80	$\geq 80$	5,69	4,00			4,37		$\geq 65$	4,72
	320÷1000	120	$\geq 200$	5,69	4,65			4,37		$\geq 145$	4,72

geometrie				FORFECARE						
				CLT - lemn lateral face	lemn - CLT narrow face		CLT - CLT narrow face			
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]		$t_{CLT}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]		
6	60	30	30	1,69	-		-	-		
	70÷80	40	$\geq 30$	1,77	-		-	-		
	90÷100	50	$\geq 40$	2,01	-		$\geq 65$	1,54		
	110÷130	60	$\geq 50$	2,01	-		$\geq 80$	1,66		
	140÷400	75	$\geq 65$	2,01	-		$\geq 100$	1,66		
8	80÷100	52	$\geq 28$	2,46	1,89		$\geq 80$	1,84		
	120÷140	60	$\geq 60$	3,17	2,27		$\geq 85$	2,26		
	160÷280	80	$\geq 80$	3,17	2,61		$\geq 115$	2,58		
	300÷600	100	$\geq 200$	3,17	2,61		$\geq 215$	2,58		
10	80÷100	52	$\geq 28$	3,45	2,40		$\geq 100$	2,34		
	120÷140	60	$\geq 60$	4,55	3,05		$\geq 100$	3,03		
	160÷280	80	$\geq 80$	4,65	3,39		$\geq 115$	3,37		
	300÷600	100	$\geq 200$	4,65	3,79		$\geq 215$	3,76		
12	120÷280	80	40	4,60	3,65		$\geq 120$	3,56		
	320÷1000	120	$\geq 200$	5,79	4,69		$\geq 230$	4,65		

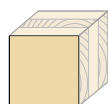
NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.

TRACȚIUNE

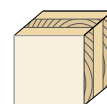
geometrie			extragere filet lateral face	extragere filet narrow face	penetrare cap	penetrare cap cu șaibă HUS
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	30	2,11	-	1,51	4,20
	70÷80	40	2,81	-	1,51	4,20
	90÷100	50	3,51	-	1,51	4,20
	110÷130	60	4,21	-	1,51	4,20
	140÷400	75	5,27	-	1,51	4,20
8	80÷100	52	4,87	3,70	2,21	6,56
	120÷140	60	5,62	4,21	2,21	6,56
	160÷280	80	7,49	5,45	2,21	6,56
	300÷600	100	9,36	6,66	2,21	6,56
10	80÷100	52	6,08	4,42	3,50	9,45
	120÷140	60	7,02	5,03	3,50	9,45
	160÷280	80	9,36	6,51	3,50	9,45
	300÷600	100	11,70	7,96	3,50	9,45
12	120÷280	80	11,23	7,54	4,52	14,37
	320÷1000	120	16,85	10,86	4,52	14,37

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

șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot



lateral face

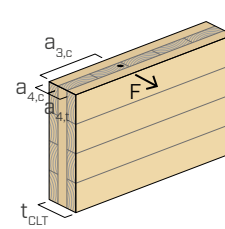
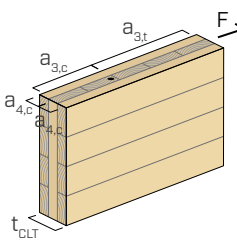
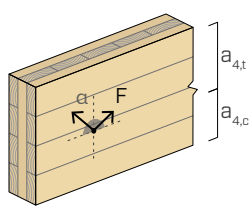
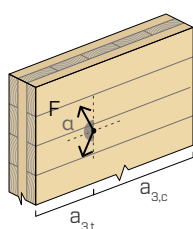
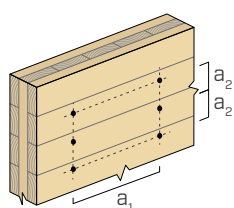


narrow face

$d_1$ [mm]		6	8	10	12
$a_1$ [mm]	4·d	24	32	40	48
$a_2$ [mm]	2,5·d	15	20	25	30
$a_{3,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{3,c}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [mm]	2,5·d	15	20	25	30

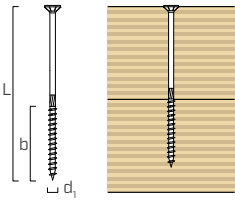
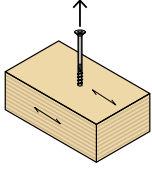
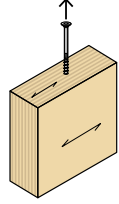
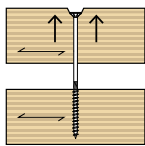
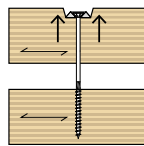
$d_1$ [mm]		6	8	10	12
$a_1$ [mm]	10·d	60	80	100	120
$a_2$ [mm]	4·d	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30	36

d =  $d_1$  = diametru nominal al șurubului



NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.

TRACȚIUNE

geometrie			extragere filet flat	extragere filet edge	penetrare cap flat	penetrare cap cu șaibă HUS flat
						
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>ax,k</sub> [kN]	R <sub>ax,k</sub> [kN]	R <sub>head,k</sub> [kN]	R <sub>head,k</sub> [kN]
5	40÷50	24	1,74	1,16	1,94	-
	60	30	2,18	1,45	1,94	-
	70	35	2,54	1,69	1,94	-
	80	40	2,90	1,94	1,94	-
	90	45	3,27	2,18	1,94	-
	100	50	3,63	2,42	1,94	-
	120	60	4,36	2,90	1,94	-
6	40÷50	35	3,05	2,03	2,79	7,74
	60	30	2,61	1,74	2,79	7,74
	70÷80	40	3,48	2,32	2,79	7,74
	90÷100	50	4,36	2,90	2,79	7,74
	110÷130	60	5,23	3,48	2,79	7,74
	140÷150	75	6,53	4,36	2,79	7,74
8	80÷100	52	6,04	4,03	4,07	12,10
	120÷140	60	6,97	4,65	4,07	12,10
	160÷180	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	200÷280	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	300÷600	100	11,61	7,74	4,07	12,10
10	80÷100	52	7,55	5,03	6,45	17,42
	120÷140	60	8,71	5,81	6,45	17,42
	160÷200	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	220÷280	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	300÷600	100	14,52	9,68	6,45	17,42

NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.



Specificul internațional se distinge și în detalii.  
Verificați dacă sunt disponibile fișele noastre tehnice în  
limba dvs. și în sistemul dvs. de măsurare.

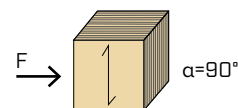
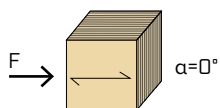


FORFECARE

geometrie			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - lemn		lemn - LVL	
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	A [mm]	t <sub>2</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	A [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	A [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]
5	60	30	-	-	-	-	-	-	-	27	1,45
	70	35	33	1,80	-	-	-	33	1,73	35	1,53
	80	40	40	1,80	-	-	-	40	1,73	40	1,53
	90	45	45	1,80	-	-	-	45	1,73	45	1,53
	100	50	50	1,80	-	-	-	50	1,73	50	1,53
	120	60	60	1,80	-	-	-	60	1,73	60	1,53
6	90÷100	50	≥ 45	2,56	-	-	-	≥ 45	2,45	≥ 40	2,16
	110÷130	60	≥ 55	2,56	-	-	-	≥ 55	2,45	≥ 50	2,16
	140÷150	75	≥ 70	2,56	-	-	-	≥ 70	2,45	≥ 65	2,16
	160÷400	75	≥ 80	2,56	≥ 45	≥ 70	5,12	≥ 80	2,45	≥ 85	2,16
8	120÷140	60	≥ 60	4,01	-	-	-	≥ 60	3,84	≥ 60	3,42
	160÷180	80	≥ 80	4,01	-	-	-	≥ 80	3,84	≥ 80	3,42
	200÷280	80	≥ 120	4,01	≥ 65	≥ 75	8,03	≥ 120	3,84	≥ 120	3,42
	300÷600	100	≥ 200	4,01	≥ 100	≥ 105	8,03	≥ 200	3,84	≥ 200	3,42
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 45	4,34
	160÷200	80	≥ 75	5,93	-	-	-	≥ 75	5,69	≥ 80	5,02
	220÷280	80	≥ 140	5,93	≥ 75	≥ 75	11,87	≥ 140	5,69	≥ 140	5,02
	300÷600	100	≥ 200	5,93	≥ 100	≥ 105	11,87	≥ 200	5,69	≥ 200	5,02

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE | LVL

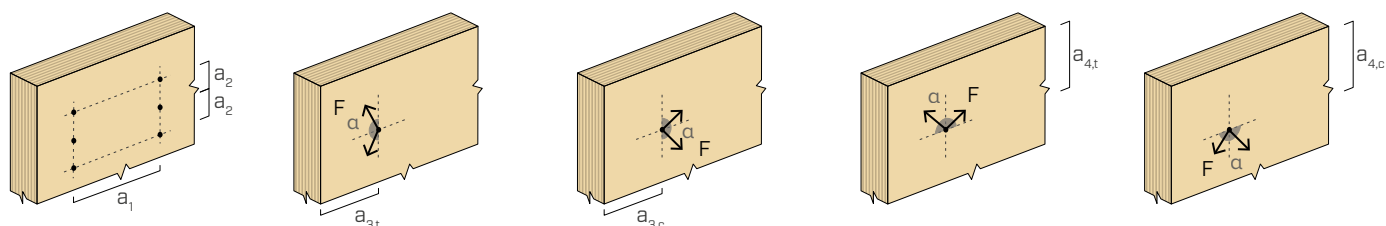
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot



d <sub>1</sub> [mm]		5	6	8	10
a <sub>1</sub> [mm]	12·d	60	72	96	120
a <sub>2</sub> [mm]	5·d	25	30	40	50
a <sub>3,t</sub> [mm]	15·d	75	90	120	150
a <sub>3,c</sub> [mm]	10·d	50	60	80	100
a <sub>4,t</sub> [mm]	5·d	25	30	40	50
a <sub>4,c</sub> [mm]	5·d	25	30	40	50

d <sub>1</sub> [mm]		5	6	8	10
a <sub>1</sub> [mm]	5d	25	30	40	50
a <sub>2</sub> [mm]	5d	25	30	40	50
a <sub>3,t</sub> [mm]	10d	50	60	80	100
a <sub>3,c</sub> [mm]	10d	50	60	80	100
a <sub>4,t</sub> [mm]	10d	50	60	80	100
a <sub>4,c</sub> [mm]	5d	25	30	40	50

α = unghi forță - fibre  
d = d<sub>1</sub> = diametru nominal al șurubului



NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.

## 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  $\gamma_M$  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 luând 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  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Rezistențele specifice la extragerea filetelui au fost evaluate luând în considerare o lungime de introducere egală cu b.
- Rezistența specifică de penetrare a capului, cu și fără șaibă, 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.
- Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil software-ul MyProject ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).

### 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  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  și pentru elementele din lemn egală cu  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- Rezistențele caracteristice la forfecare sunt calculate ținând cont de o lungime minimă de fixare egală cu  $4 \cdot d_1$ .
- Rezistența specifică la forfecare nu depinde de direcția fibrelor stratului extern al panourilor din CLT.
- Rezistența axială la extragerea filetelui în narrow face este valabilă pentru o grosime minimă a panoului  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  și o adâncime minimă de penetrare a șurubului  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

## DISTANȚE MINIME

### NOTE | LEMN

- 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), spațiile 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 și  $d_1 \geq 5 \text{ mm}$  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  $10 \cdot d$  în baza testelor experimentale; ca o alternativă, adoptați  $12 \cdot d$  conform prevederilor standardului EN 1995:2014.

### 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 raportate la „narrow face” sunt valabile pentru o adâncime minimă de penetrare a șurubului  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

### NOTE | LEMN

- Rezistențele specifice la forfecare lemn-lemn au fost evaluate luându-se în considerare atât un unghi  $\epsilon$  de  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ), cât și unul de  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) 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  $\epsilon$  de  $90^\circ$  între fibrele elementului din lemn și conector.
- Rezistențele specifice la forfecare pe placă sunt evaluate luându-se în considerare cazul plăcii subțiri ( $S_{PLATE} = 0,5 \cdot d_1$ ) și al plăcii groase ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- Rezistențele specifice la extragerea filetelui au fost evaluate luându-se în considerare atât un unghi  $\epsilon$  de  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ), cât și unul de  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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  $\rho_k$  rezistențele din tabel (forfecare lemn-lemn, forfecare oțel-lemn și tracțiune) pot fi transformate folosind coeficientul  $k_{dens}$ .

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

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

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

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	<b>385</b>	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	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 | LVL

- În faza de calcul, s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor din LVL din lemn de conifere (softwood), egală cu  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$  și a elementelor din lemn, egală cu  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- Rezistențele specifice la forfecare sunt evaluate pentru conectorii introduși pe fața laterală (wide face), considerându-se, pentru elementele lemnoase individuale, un unghi de  $90^\circ$  între conector și fibră, un unghi de  $90^\circ$  între conector și fața laterală a elementului din LVL și un unghi de  $0^\circ$  între forță și fibră.
- Rezistența axială la extragerea filetelui a fost evaluată luându-se în considerare un unghi de  $90^\circ$  între fibre și conector.
- Șuruburile mai scurte decât valoarea minimă din tabel nu sunt compatibile cu ipotezele de calcul și deci nu sunt menționate.

### NOTE | LVL

- Distanțele minime sunt în conformitate cu ETA-11/0030 și se consideră valabile în cazurile în care nu se specifică altfel în documentele tehnice ale panourilor LVL.
- Distanțele minime sunt valabile atât la utilizarea de LVL din lemn de conifere (softwood) cu plăci de furnir paralele, cât și încrucișate.
- Distanțele minime fără gaură pilot sunt valabile pentru grosimi minime ale elementelor din LVL  $t_{min}$ :

$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

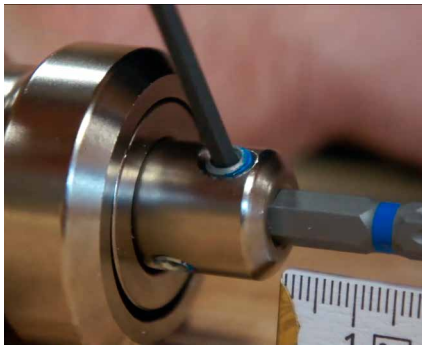
$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

unde:

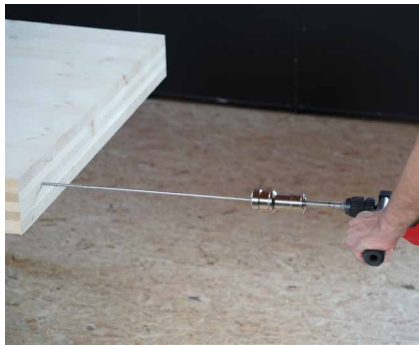
- $t_1$  este grosimea elementului din LVL într-o îmbinare cu 2 elemente din lemn. În cazul conexiunilor cu 3 sau mai multe elemente,  $t_1$  este grosimea LVL situat mai la exterior;
- $t_2$  este grosimea în mm a elementului central într-o îmbinare cu 3 sau mai multe elemente din lemn.

## RECOMANDĂRI PRIVIND INSTALAREA

### ÎNFILETARE CU DISPOZITIVUL CATCH



Poziționați capul de șurubelniță în dispozitivul de înfiletat CATCH și fixați-l la adâncimea corectă, în funcție de conectorul ales.

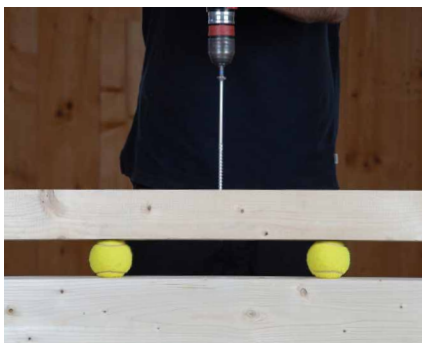


CATCH este recomandat cu conectori lungi la care, în caz contrar, capul de șurubelniță ar avea tendința să iasă din spațiul de pe capul șurubului.

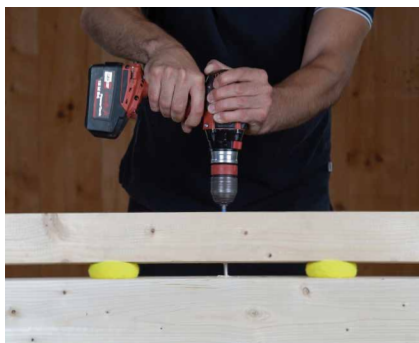


Util în caz de înfiletări în colțuri, care în general nu permit să se exercite o forță mare de înșurubare.

### ȘURUBURI CU FILET PARȚIAL față de ȘURUBURI CU FILET TOTAL



Se intercalează elemente ce se pot comprima între două grinzi din lemn și se înșurubează în partea centrală un șurub, pentru a evalua efectul asupra îmbinării.

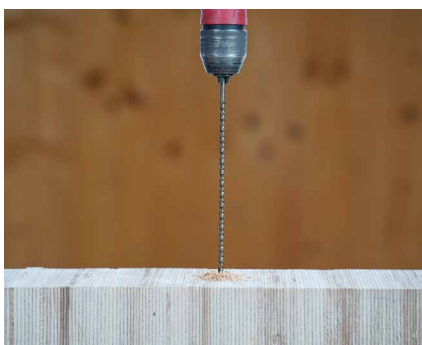


Șurubul cu filet parțial (de ex. HBS) permite închiderea cuplajului. Porțiunea filetată, introdusă complet înăuntrul celui de-al doilea element, permite primului element să alunece pe piciorul neted.



Șurubul cu filet total (de ex. VGZ) transferă forța folosindu-se de rezistența sa axială și pătrunde înăuntrul elementelor din lemn fără ca acestea să se miște.

### APLICARE PE SPECII DE LEMN TARE



Executați o gaură pilot cu diametrul cerut ( $d_{V,H}$ ) și cu o lungime egală cu dimensiunea conectorului ales, cu ajutorul vârfului SNAIL.



Instalarea șurubului (de ex. HBS).



Ca o variantă, se pot folosi șuruburi specifice pentru aplicații pe specii de lemn tare (de ex. HBSH), care pot fi introduse fără ajutorul găurii pilot

## PRODUSE ASOCIATE



CATCH  
pag. 408



LEWIS  
pag. 414



SNAIL  
pag. 415



A 18 | ASB 18  
pag. 402