

ȘAIBĂ INTEGRATĂ

Capul mare îndeplinește rolul unei șaibe și garantează o rezistență sporită la pătrunderea capului. Ideal în prezența vântului sau variațiilor dimensionale ale lemnului.

VÂRF 3 THORNS

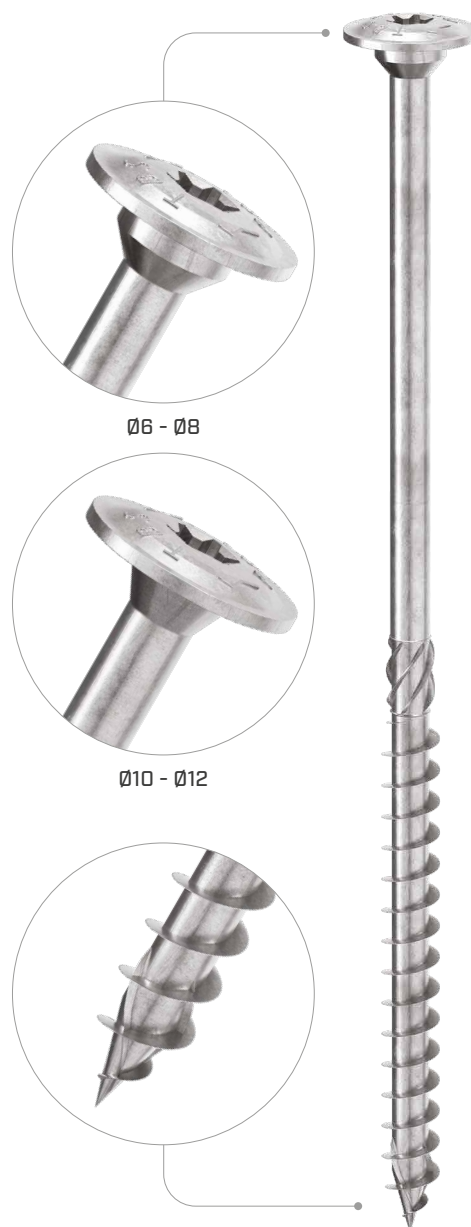
Datorită vârfului 3 THORNS, se reduc distanțele minime de instalare. Se pot utiliza mai multe șuruburi într-un spațiu mai mic și șuruburi cu dimensiuni mai mari, în elemente mai mici. Costurile și timpii de realizare a proiectului se reduc.

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 TBS garantează folosirea derivatelor de lemn de nouă generație, pentru crearea unor structuri tot mai inovatoare și mai sustenabile.

VITEZĂ

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

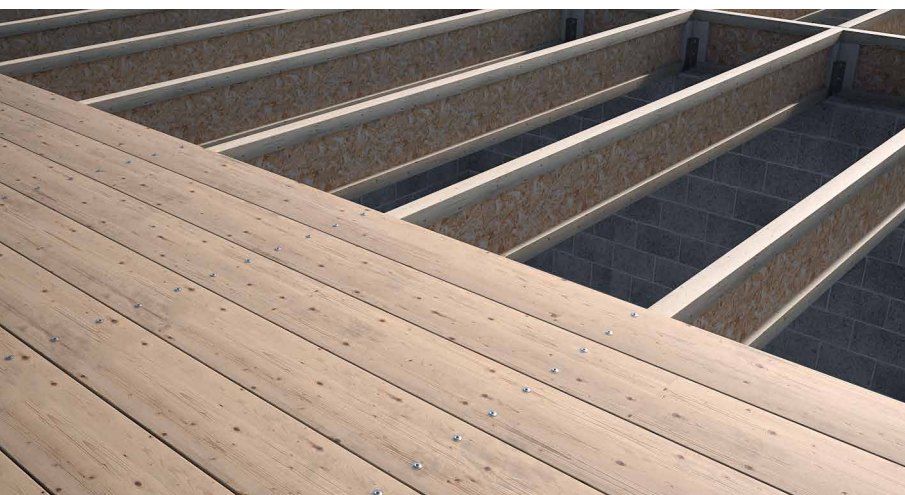


DIAMETRU [mm]	6 (6) 12 16
LUNGIME [mm]	40 (40) 1000 1000
CLASĂ DE SERVICIU	SC1 SC2
COROZIVITATE ATMOSFERICĂ	C1 C2
COROZIVITATE A LEMNULUI	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED oțel carbon electrozincat



DOMENII DE UTILIZARE

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

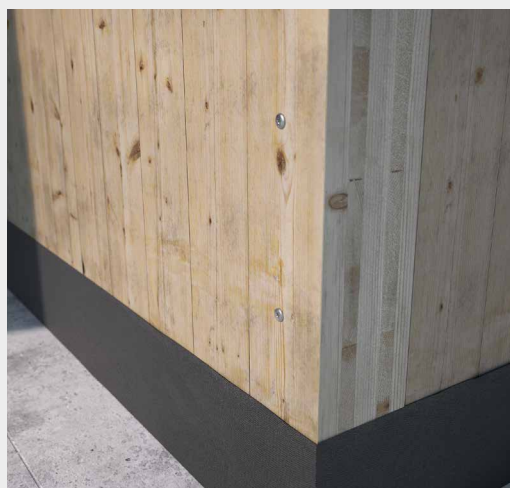
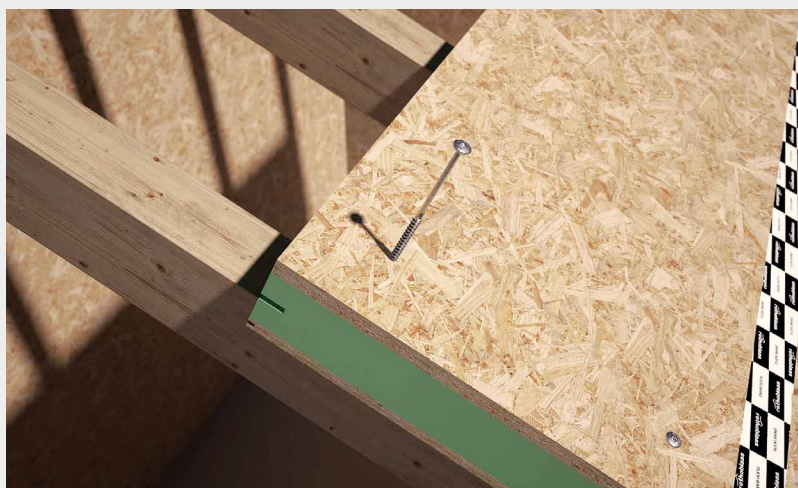


GRINZI SECUNDARE

Ideal pentru fixarea grinzilor transversale de grinzile de suport, pentru o rezistență ridicată la forța vântului. Capul mare garantează o rezistență sporită la tracțiune, care permite evitarea utilizării de sisteme ulterioare de ancorare laterale.

I-JOIST

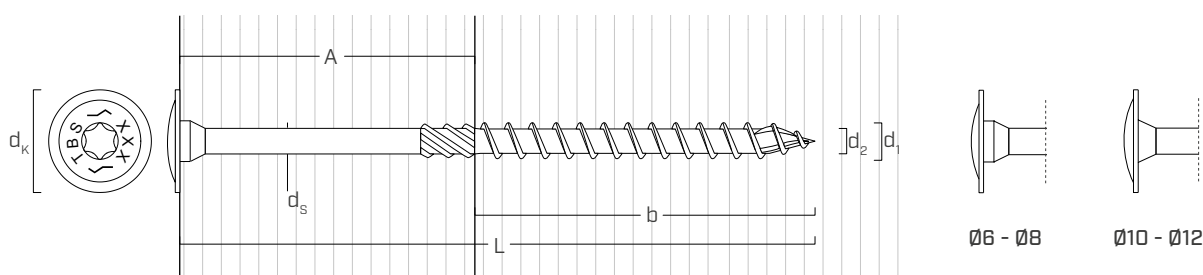
Valori obținute prin teste, certificate și calculate atât pentru CLT cât și pentru microlamelar cu densitate ridicată LVL.



Fixare panouri din SIP cu șuruburi TBS cu diametrul de 8 mm.

Fixare pereți din CLT cu șuruburi TBS.

GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE



GEOMETRIE

Diametru nominal	d_1	[mm]	6	8	10	12
Diametru cap	d_k	[mm]	15,50	19,00	25,00	29,00
Diametru miez	d_2	[mm]	3,95	5,40	6,40	6,80
Diametru picior	d_s	[mm]	4,30	5,80	7,00	8,00
Diametru gaură pilot ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0	6,0	7,0
Diametru gaură pilot ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	4,0	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]	6	8	10	12
Rezistență la tracțiune	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1	31,4	33,9
Moment de cedare	$M_{y,k}$	[Nm]	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 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.

CODURI ŞI DIMENSIUNI

d ₁ [mm]	d _k [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc.		
6 TX 30	15,5	TBS660	60	40	20	100		
		TBS670	70	40	30	100		
		TBS680	80	50	30	100		
		TBS690	90	50	40	100		
		TBS6100	100	60	40	100		
		TBS6120	120	75	45	100		
		TBS6140	140	75	65	100		
		TBS6160	160	75	85	100		
		TBS6180	180	75	105	100		
		TBS6200	200	75	125	100		
		TBS6220	220	100	120	100		
		TBS6240	240	100	140	100		
		TBS6260	260	100	160	100		
		TBS6280	280	100	180	100		
		TBS6300	300	100	200	100		
		TBS6320	320	100	220	100		
		TBS6360	360	100	260	100		
		TBS6400	400	100	300	100		
		8 TX 40	19,0	TBS840	40	32	8	100
				TBS860	60	52	8	100
TBS880	80			52	28	50		
TBS8100	100			52	48	50		
TBS8120	120			80	40	50		
TBS8140	140			80	60	50		
TBS8160	160			100	60	50		
TBS8180	180			100	80	50		
TBS8200	200			100	100	50		
TBS8220	220			100	120	50		
TBS8240	240			100	140	50		
TBS8260	260			100	160	50		
TBS8280	280			100	180	50		
TBS8300	300			100	200	50		
TBS8320	320			100	220	50		
TBS8340	340			100	240	50		
TBS8360	360			100	260	50		
TBS8380	380			100	280	50		
TBS8400	400			100	300	50		
TBS8440	440			100	340	50		
TBS8480	480	100	380	50				
TBS8520	520	100	420	50				
TBS8560	560	100	460	50				
TBS8580	580	100	480	50				
TBS8600	600	100	500	50				

d ₁ [mm]	d _k [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc.
10 TX 50	25,0	TBS10100	100	52	48	50
		TBS10120	120	60	60	50
		TBS10140	140	60	80	50
		TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	50
		TBS10200	200	100	100	50
		TBS10220	220	100	120	50
		TBS10240	240	100	140	50
		TBS10260	260	100	160	50
		TBS10280	280	100	180	50
		TBS10300	300	100	200	50
		TBS10320	320	120	200	50
		TBS10340	340	120	220	50
		TBS10360	360	120	240	50
		TBS10380	380	120	260	50
		TBS10400	400	120	280	50
		TBS10440	440	120	320	50
		TBS10480	480	120	360	50
		TBS10520	520	120	400	50
		TBS10560	560	120	440	50
TBS10600	600	120	480	50		
12 TX 50	29,0	TBS12200	200	120	80	25
		TBS12240	240	120	120	25
		TBS12280	280	120	160	25
		TBS12320	320	120	200	25
		TBS12360	360	120	240	25
		TBS12400	400	140	260	25
		TBS12440	440	140	300	25
		TBS12480	480	140	340	25
		TBS12520	520	140	380	25
		TBS12560	560	140	420	25
TBS12600	600	140	460	25		
TBS12800	800	160	640	25		
TBS121000	1000	160	840	25		

PRODUSE ASOCIATE



TBS MAX
pag. 92



XYLOFON WASHER
pag. 73

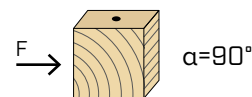
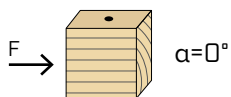


TORQUE LIMITER
pag. 408

DISTANȚE MINIME PENTRU URUBURI SOLICITATE LA FORFECARE | LEMN

șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot

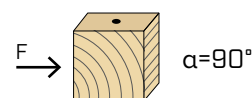
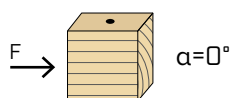
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

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

șuruburi introduse CU gaură pilot

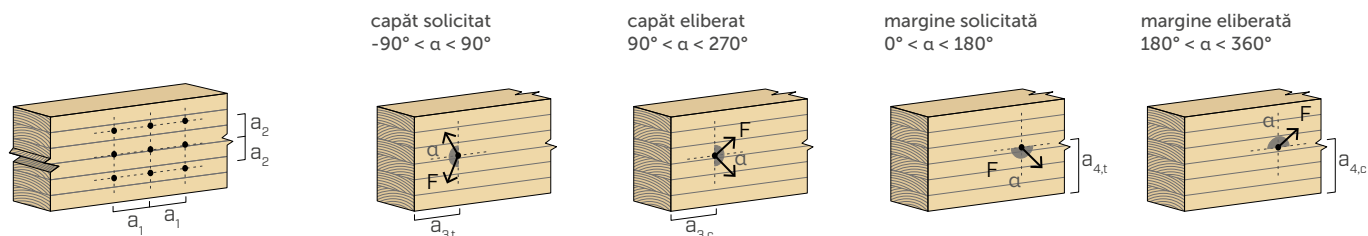


d_1 [mm]		6	8	10	12
a_1 [mm]	5·d	30	40	50	60
a_2 [mm]	3·d	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30	36

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

α = unghi forță - fibre

$d = d_1$ = diametru nominal al șurubului



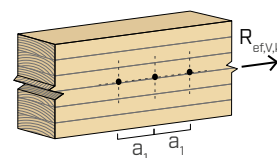
NOTE la pagina 87.

NUMĂR EFECTIV PENTRU URUBURI 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:

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



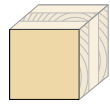
Valoarea n_{ef} este indicată în tabelul de mai jos, în funcție de n și de a_1 .

n		a_1 (*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
2	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

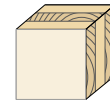
(*) Pentru valorile intermediare ale a_1 este posibilă intercalarea liniară.

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

șuruburi introduse **FĂRĂ** gaură pilot



lateral face

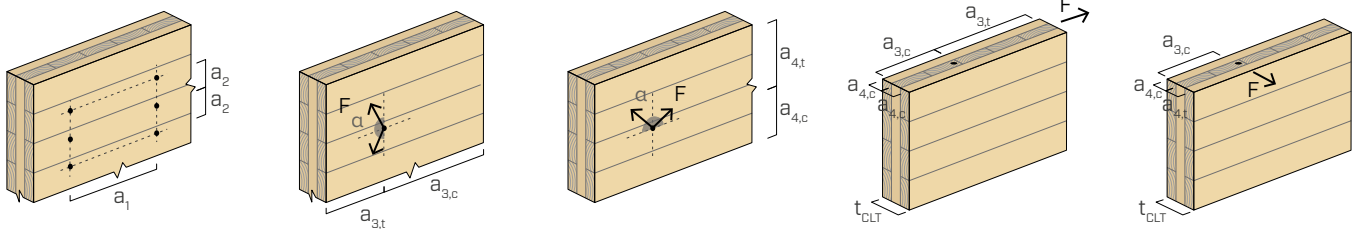


narrow face

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

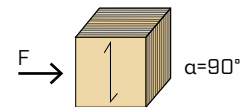
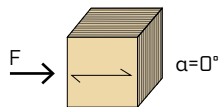
$d = d_1 =$ diametru nominal al șurubului



NOTE la pagina 87.

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE | LVL

șuruburi introduse **FĂRĂ** gaură pilot

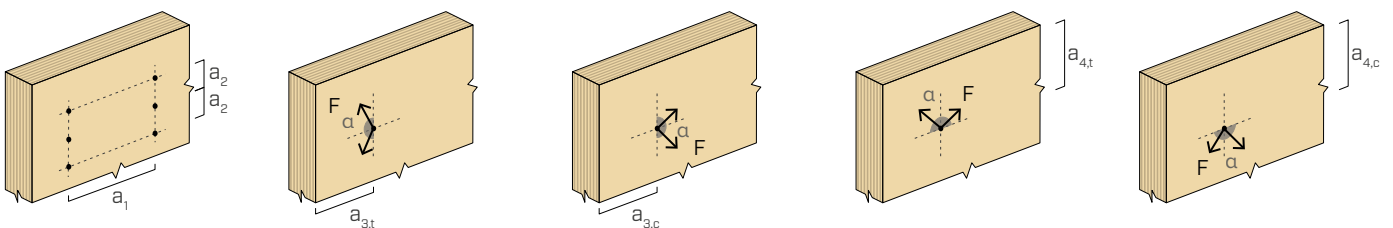


d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	12·d	72	96	120
a_2 [mm]	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	30	40	50
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	30	40	50

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

$\alpha =$ unghi forță - fibre

$d = d_1 =$ diametru nominal al șurubului



NOTE la pagina 87.

geometrie				FORFECARE			TRACȚIUNE			
				lemn-lemn $\epsilon=90^\circ$	lemn-lemn $\epsilon=0^\circ$	panou-lemn	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]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	40	20	1,89	1,02	50	-	3,03	0,91	2,72
	70	40	30	2,15	1,20		-	3,03	0,91	2,72
	80	50	30	2,15	1,37		2,14	3,79	1,14	2,72
	90	50	40	2,35	1,38		2,50	3,79	1,14	2,72
	100	60	40	2,35	1,58		2,50	4,55	1,36	2,72
	120	75	45	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	140	75	65	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	160	75	85	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	180	75	105	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	200	75	125	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	220	100	120	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	240	100	140	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	260	100	160	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	280	100	180	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	300	100	200	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	320	100	220	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
360	100	260	2,35	1,83	2,50	7,58	2,27	2,72		
400	100	300	2,35	1,83	2,50	7,58	2,27	2,72		
8	40	32	8	1,08	0,90	65	-	3,23	0,97	4,09
	60	52	8	1,08	1,08		-	5,25	1,58	4,09
	80	52	28	3,02	1,70		-	5,25	1,58	4,09
	100	52	48	3,71	1,95		3,22	5,25	1,58	4,09
	120	80	40	3,41	2,54		3,89	8,08	2,42	4,09
	140	80	60	3,71	2,61		3,89	8,08	2,42	4,09
	160	100	60	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	180	100	80	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	200	100	100	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	220	100	120	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	240	100	140	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	260	100	160	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	280	100	180	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	300	100	200	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	320	100	220	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	340	100	240	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
360	100	260	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
380	100	280	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
400	100	300	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
440	100	340	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
480	100	380	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
520	100	420	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
560	100	460	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
580	100	480	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		
600	100	500	3,71	2,79	3,89	10,10	3,03	4,09		

ϵ = unghi între șurub și fibre

NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 87.

geometrie				FORFECARE			TRACȚIUNE			
				lemn-lemn $\epsilon=90^\circ$	lemn-lemn $\epsilon=0^\circ$	panou-lemn	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]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
10	100	52	48	4,92	2,56	80	-	6,57	1,97	7,08
	120	60	60	5,64	2,75		-	7,58	2,27	7,08
	140	60	80	5,64	2,75		5,84	7,58	2,27	7,08
	160	80	80	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	180	80	100	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	200	100	100	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	220	100	120	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	240	100	140	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	260	100	160	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	280	100	180	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	300	100	200	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	320	120	200	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	340	120	220	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	360	120	240	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	380	120	260	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	400	120	280	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	440	120	320	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	480	120	360	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
520	120	400	5,64	4,06	5,85	15,15	4,55	7,08		
560	120	440	5,64	4,06	5,85	15,15	4,55	7,08		
600	120	480	5,64	4,06	5,85	15,15	4,55	7,08		
12	200	120	80	7,16	4,98	95	7,35	18,18	5,45	9,53
	240	120	120	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	280	120	160	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	320	120	200	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	360	120	240	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	400	140	260	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	440	140	300	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	480	140	340	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	520	140	380	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	560	140	420	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	600	140	460	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	800	160	640	7,16	5,43		7,35	24,24	7,27	9,53
1000	160	840	7,16	5,43	7,35	24,24	7,27	9,53		

ϵ = 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÷70	40	≥ 20	1,77	-	18	1,82	18	≥ 20	2,67
	80÷90	50	≥ 30	2,00	-		1,82		≥ 30	2,67
	100	60	40	2,22	-		1,82		≥ 40	2,67
	120÷200	75	≥ 45	2,22	-		1,82		≥ 50	2,67
	220÷400	100	≥ 120	2,22	-		1,82		≥ 100	2,67
8	40	32	8	0,98	0,98	22	1,65	22	≥ 5	1,23
	60÷100	52	≥ 30	2,23	1,70		2,66		≥ 15	3,64
	120÷140	80	≥ 40	3,16	2,80		2,98		≥ 45	3,64
	160÷600	100	≥ 60	3,51	2,98		2,98		≥ 65	3,64
10	100	52	48	4,50	3,14	25	4,20	25	≥ 35	4,47
	120÷140	60	≥ 60	5,22	3,41		4,44		≥ 45	4,47
	160÷180	80	≥ 80	5,33	4,12		4,44		≥ 65	4,47
	200÷300	100	≥ 100	5,33	4,52		4,44		≥ 85	4,47
	320÷600	120	≥ 200	5,33	4,52		4,44		≥ 145	4,47
12	200÷360	120	≥ 80	6,76	5,72	25	4,72	25	≥ 85	4,72
	400÷600	140	≥ 260	6,76	5,72		4,72		≥ 185	4,72
	800÷1000	160	≥ 640	6,76	5,72		4,72		≥ 385	4,72

geometrie				FORFECARE	
				CLT - lemn lateral face	lemn - CLT narrow face
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]
6	60-70	40	≥ 20	1,79	-
	80-90	50	≥ 30	2,02	-
	100	60	40	2,26	-
	120-200	75	≥ 45	2,26	-
	220-400	100	≥ 120	2,26	-
8	40	32	8	0,98	1,08
	60-100	52	≥ 30	2,36	1,70
	120-140	80	≥ 40	3,20	2,90
	160-600	100	≥ 60	3,57	3,01
10	100	52	48	4,78	3,17
	120-140	60	≥ 60	5,32	3,43
	160-180	80	≥ 80	5,42	4,15
	200-300	100	≥ 100	5,42	4,56
	320-600	120	≥ 200	5,42	4,57
12	200-360	120	≥ 80	6,87	5,77
	400-600	140	≥ 260	6,87	5,77
	800-1000	160	≥ 640	6,87	5,77

geometrie			TRACȚIUNE		
			extragere filet lateral face	extragere filet narrow face	penetrare cap
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60÷70	40	2,81	-	2,52
	80÷90	50	3,51	-	2,52
	100	60	4,21	-	2,52
	120÷200	75	5,27	-	2,52
	220÷400	100	7,02	-	2,52
8	40	32	3,00	2,39	3,79
	60÷100	52	4,87	3,70	3,79
	120÷140	80	7,49	5,45	3,79
	160÷600	100	9,36	6,66	3,79
10	100	52	6,08	4,42	6,56
	120÷140	60	7,02	5,03	6,56
	160÷180	80	9,36	6,51	6,56
	200÷300	100	11,70	7,96	6,56
	320÷600	120	14,04	9,38	6,56
12	200÷360	120	16,85	10,86	8,83
	400÷600	140	19,66	12,47	8,83
	800÷1000	160	22,46	14,06	8,83

NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 87.



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



FORFECARE

geometrie			FORFECARE								
			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - lemn		lemn - LVL	
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	t_2 [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	80÷90	50	-	-	-	-	-	-	-	≥ 30	2,21
	100	60	45	3,02	-	-	-	45	2,80	40	2,44
	120÷200	75	≥ 45	3,02	≥ 45	≥ 75	5,47	≥ 45	2,92	≥ 45	2,44
	220÷400	100	≥ 120	3,02	≥ 70	≥ 85	6,05	≥ 120	2,92	≥ 120	2,44
8	120÷140	80	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,34	≥ 40	3,51
	160÷180	100	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85
	200÷600	100	≥ 60	4,74	≥ 60	≥ 75	9,48	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 60	5,84
	160÷180	80	≥ 75	7,23	-	-	-	≥ 75	6,60	≥ 80	5,85
	200	100	100	7,35	-	-	-	100	7,10	100	5,85
	220÷300	100	≥ 120	7,35	≥ 75	≥ 75	13,73	≥ 100	7,10	≥ 100	5,85
	320÷600	120	≥ 200	7,35	≥ 100	≥ 125	14,69	≥ 200	7,10	≥ 200	5,85

TRACIUNE

geometrie			extragere filet flat			extragere filet edge			penetrare cap flat		
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]			$R_{ax,k}$ [kN]			$R_{head,k}$ [kN]		
6	60÷70	40	3,48			2,32			4,65		
	80÷90	50	4,36			2,90			4,65		
	100	60	5,23			3,48			4,65		
	120÷200	75	6,53			4,36			4,65		
	220÷400	100	8,71			5,81			4,65		
8	40	32	3,72			2,48			6,99		
	60÷100	52	6,04			4,03			6,99		
	120÷140	80	9,29			6,19			6,99		
	160÷180	100	11,61			7,74			6,99		
	200÷600	100	11,61			7,74			6,99		
10	100	52	7,55			5,03			12,10		
	120÷140	60	8,71			5,81			12,10		
	160÷180	80	11,61			7,74			12,10		
	200÷300	100	14,52			9,68			12,10		
	320÷600	120	17,42			11,61			12,10		

NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 87.

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.
- Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn și a panourilor trebuie făcute separat.
- Poziționarea șuruburilor se va face cu respectarea distanțelor minime.
- Reziștențele 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.
- Reziștențele la forfecare au fost calculate luându-se în considerare partea filetată complet introdusă în al doilea element.
- Reziștențele specifice la forfecare panou-lemn sunt evaluate luându-se în considerare un panou OSB sau un panou din particule cu grosimea S_{PAN} și densitatea $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Reziștențele specifice la extragerea filetelui au fost evaluate luând în considerare o lungime de introducere egală cu b .
- Reziștența specifică de penetrare a capului a fost evaluată pe un element din lemn sau pe o bază din lemn.
- Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil software-ul MyProject (www.rothoblaas.com).

NOTE | LEMN

- Reziștențele 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.
- Reziștențele specifice la forfecare panou-lemn au fost evaluate luându-se în considerare un unghi ϵ de 90° între fibrele elementului din lemn și conector.
- Reziștențele 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 și tracțiune) pot fi transformate folosind coeficientul k_{dens} :

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

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

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

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	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 | 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 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Reziștențele caracteristice la forfecare sunt calculate ținând cont de o lungime minimă de fixare egală cu $4 \cdot d_1$.
- Reziștența specifică la forfecare nu depinde de direcția fibrelor stratului extern al panourilor din CLT.
- Reziștența axială la extragerea filetelui în narrow face este valabilă pentru o grosime minimă a panoului CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ și o adâncime minimă de penetrare a șurubului $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

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 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Reziștențele specifice la forfecare sunt evaluate pentru conectori introduși pe fața laterală (wide face), considerându-se, pentru elementele lemnoase individuale, un unghi de 90° între conector și fibră, un unghi de 90° între conector și fața laterală a elementului din LVL și un unghi de 0° între forță și fibră.
- Reziștența axială la extragerea filetelui a fost evaluată luându-se în considerare un unghi de 90° între fibre și conector.
- Șuruburile mai scurte decât valoarea minimă din tabel nu sunt compatibile cu ipotezele de calcul și deci nu sunt menționate.

DISTANȚE MINIME

NOTE | LEMN

- Distanțele minime sunt conforme standardului EN 1995:2014, în acord cu ETA-11/0030.
- 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 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 | 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.