

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.



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

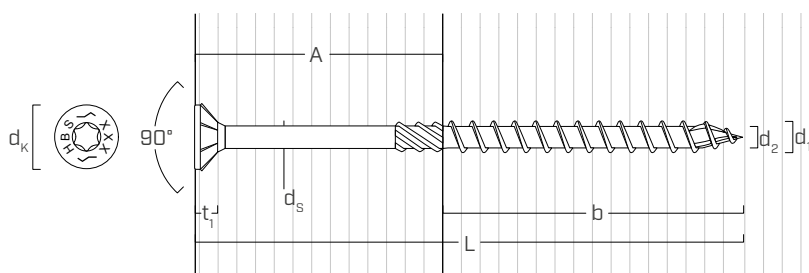
Valori testate, certificate și calculate și pentru CLT, LVL și specii de lemn de înaltă densitate, precum plăcile microlamelare de fag (Beech LVL).



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 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Diametru gaură pilot ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	-	3,5	4,0	6,0	7,0	8,0

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

⁽²⁾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 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 ȘI DIMENSIUNI

d ₁ [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	200
	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
6 TX 30	HBS5120	120	60	60	100
	HBS640	40	35	8	100
	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 ₁ [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
10 TX 40	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
	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
12 TX 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
	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



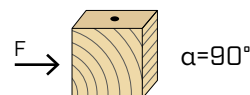
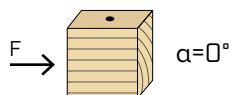
XYLOFON WASHER
pag. 73



THERMOWASHER
pag. 396

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE | LEMN

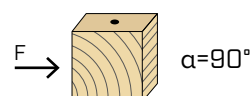
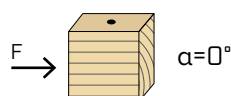
șuruburi introduse **FĂRĂ** gaură pilot $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

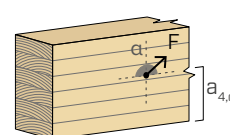
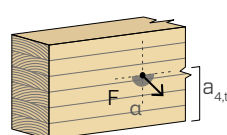
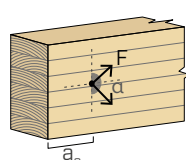
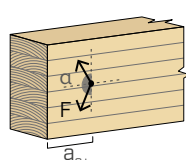
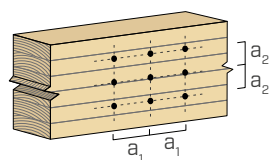
α = unghi forță - fibre
 d = d_1 = diametru nominal al șurubului

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 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.

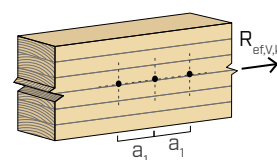
Pentru un șir de n șuruburi dispuse în paralel cu direcția fibrelor la o distanță a_1 , capacitatea de portanță specifică efectivă este egală cu:

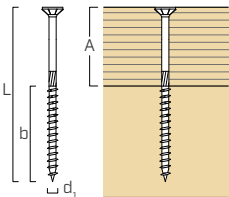
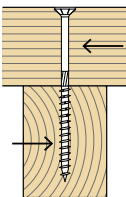
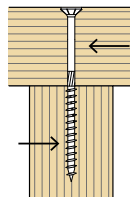
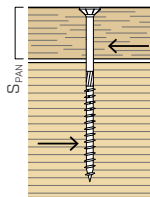
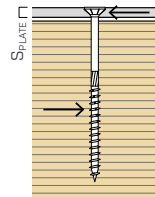
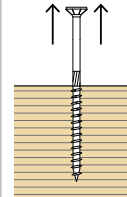
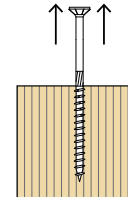
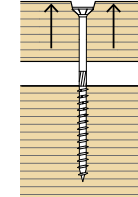
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

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

n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

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



				FORFECARE						TRACȚIUNE			
geometrie				lemn-lemn ε=90°	lemn-lemn ε=0°	panou-lemn	oțel-lemn placă subțire		extragere filet ε=90°	extragere filet ε=0°	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	

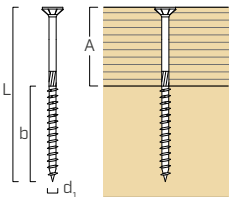
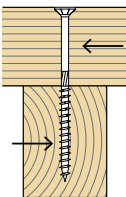
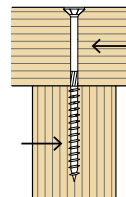
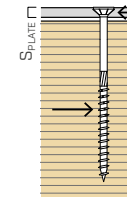
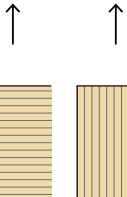
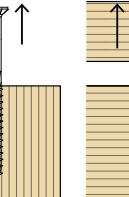
ε = unghi între șurub și fibre

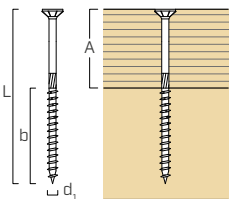
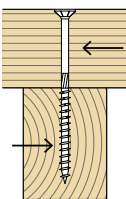
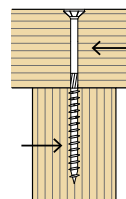
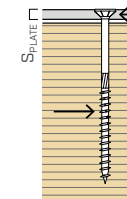
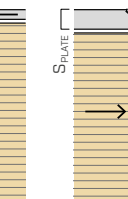
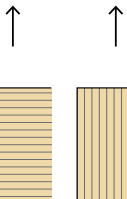
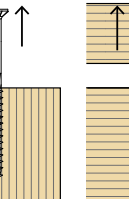
NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.



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



				FORFECARE						TRACȚIUNE				
geometrie				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	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		
6	40	35	8	0,89	0,72	3	1,64	6	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		3,09		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		
8	80	52	28	2,59	1,70	4	4,00	8	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		5,21		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		

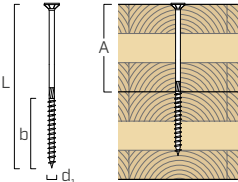
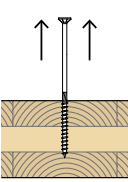
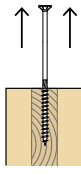
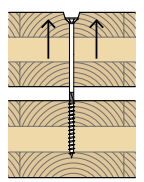
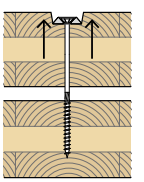
				FORFECARE						TRACȚIUNE				
geometrie				lemn-lemn ε=90°	lemn-lemn ε=0°	oțel-lemn placă subțire		oțel-lemn placă groasă		extragere filet ε=90°	extragere filet ε=0°	penetrare cap		
														
d1	L	b	A	Rv,90,k	Rv,0,k	SPLATE	Rv,k	SPLATE	Rv,k	Rax,90,k	Rax,0,k	Rhead,k		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[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		

ε = unghi între șurub și fibre

FORFECARE											
geometrie				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	≥ 30	1,63	-		18	1,62	18	20	2,67
	70÷80	40	≥ 30	1,74	-			1,62		≥ 25	2,67
	90÷100	50	≥ 40	1,97	-			1,62		≥ 35	2,67
	110÷130	60	≥ 50	1,97	-			1,62		≥ 45	2,67
	140÷400	75	≥ 65	1,97	-			1,62		≥ 60	2,67
8	80÷100	52	≥ 28	2,42	1,84		22	2,55	22	≥ 25	3,64
	120÷140	60	≥ 60	3,11	2,26			2,55		≥ 45	3,64
	160÷280	80	≥ 80	3,11	2,58			2,55		≥ 65	3,64
	300÷600	100	≥ 200	3,11	2,58			2,55		≥ 135	3,64
	80÷100	52	≥ 28	3,40	2,34			3,62		≥ 25	4,47
10	120÷140	60	≥ 60	4,45	3,03		25	3,62	25	≥ 45	4,47
	160÷280	80	≥ 80	4,56	3,37			3,62		≥ 65	4,47
	300÷600	100	≥ 200	4,56	3,76			3,62		≥ 135	4,47
	120	80	≥ 40	4,54	3,56			4,37		≥ 45	4,72
12	160÷280	80	≥ 80	5,69	4,00		25	4,37	25	≥ 65	4,72
	320÷1000	120	≥ 200	5,69	4,65			4,37		≥ 145	4,72

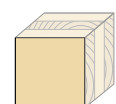
FORFECARE										
geometrie				CLT - lemn lateral face	lemn - CLT narrow face		CLT - CLT narrow face			
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]		t _{CLT} [mm]		R _{V,k} [kN]	
6	60	30	30	1,69	-		-		-	
	70÷80	40	≥ 30	1,77	-		-		-	
	90÷100	50	≥ 40	2,01	-		≥ 65		1,54	
	110÷130	60	≥ 50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

NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.

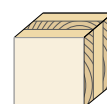
			TRACȚIUNE			
geometrie			extragere filet lateral face	extragere filet narrow face	penetrare cap	penetrare cap cu șaibă HUS
						
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	30	2,11	-	1,51	4,20
	70÷80	40	2,81	-	1,51	4,20
	90÷100	50	3,51	-	1,51	4,20
	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

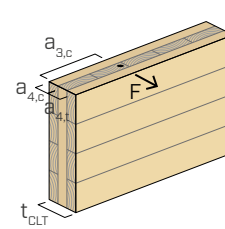
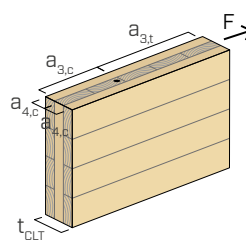
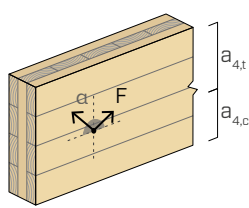
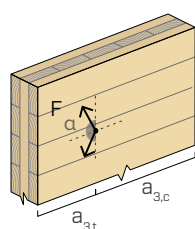
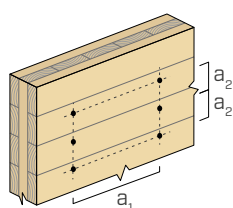


narrow face

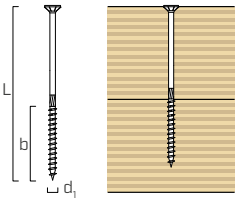
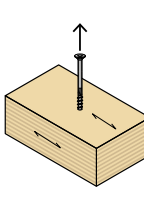
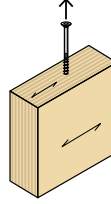
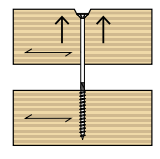
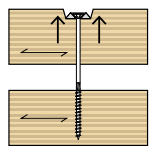
d ₁	[mm]		6	8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	24	32	40	48
a ₂	[mm]	2,5·d	15	20	25	30
a _{3,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{3,c}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	15	20	25	30

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 ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{ax,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [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
	160÷400	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

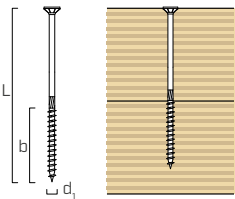
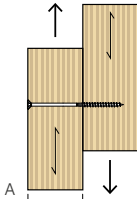
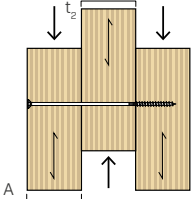
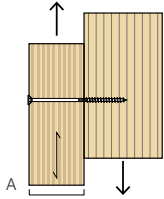
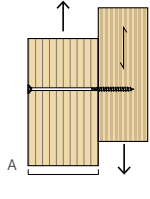
NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 42.



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

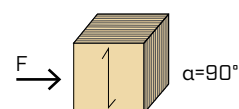
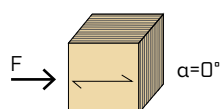


FORFECARE

geometrie			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - lemn		lemn - LVL	
											
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	A	t ₂	R _{V,k}	A	R _{V,k}	A	R _{V,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[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

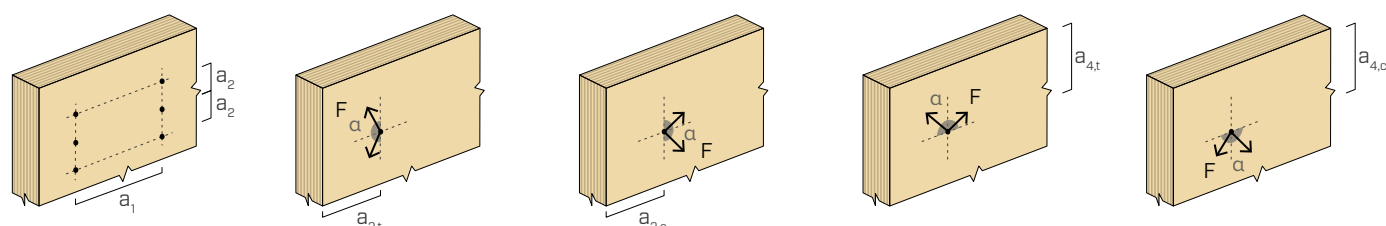
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot



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

d ₁	[mm]		5	6	8	10
a ₁	[mm]	5d	25	30	40	50
a ₂	[mm]	5d	25	30	40	50
a _{3,t}	[mm]	10d	50	60	80	100
a _{3,c}	[mm]	10d	50	60	80	100
a _{4,t}	[mm]	10d	50	60	80	100
a _{4,c}	[mm]	5d	25	30	40	50

α = unghi forță - fibre
d = d₁ = 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:

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

Coeeficientii 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 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 filetului 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).

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 filetului în narrow face este valabilă pentru o grosime minimă a panoului $CLT \cdot t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ și 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 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 ($S_{PLATE} = 0,5 \cdot d_1$) și al plăcii groase ($S_{PLATE} = d_1$).
- 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 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} .

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

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

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

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 | 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 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.
- Rezistența axială la extragerea filetului 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 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 d_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 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ cu o înălțime și lățime minime de 10-d și unghi dintre forță și fibre $\alpha = 0^\circ$ s-a considerat ca fiind egală cu 10-d. Ca o alternativă, adoptați 12-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} :

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

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

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 compune 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 ASB
pag. 402