

CONECTOR CU FILET COMPLET, CU CAP ÎNFUNDAT SAU HEXAGONAL

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.

CERTIFICARE PENTRU LEMN ȘI BETON

Conector structural omologat pentru aplicații pe lemn, conform ETA-11/0030 și pentru aplicații lemn-beton, conform ETA-22/0806.

REZISTENȚĂ LA TRACȚIUNE

Filet adânc și oțel de înaltă rezistență pentru performanțe excelente la tracțiune sau la glisare. Omologat pentru aplicații structurale solicitate în orice direcție în raport cu fibra ($0^\circ \div 90^\circ$).

Posibilitate de utilizare pe plăci din oțel în combinație cu șaibele VGU și HUS.

CAP ÎNFUNDAT SAU HEXAGONAL

Cap înfundat până la $L = 600$ mm ideal pentru utilizarea pe plăci sau pentru ranforsări ascunse. Cap hexagonal cu $L > 600$ mm pentru facilitarea prinderii cu șurubelnița.



DIAMETRU [mm]	9 (9) 13 13
LUNGIME [mm]	80 (80) 1500 1500
CLASĂ DE SERVICIU	SC1 SC2
COROZIVITATE ATMOSFERICĂ	C1 C2
COROZIVITATE A LEMNULUI	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED oțel carbon electrozincat

METAL-to-TIMBER recommended use:



DOMENII DE UTILIZARE

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

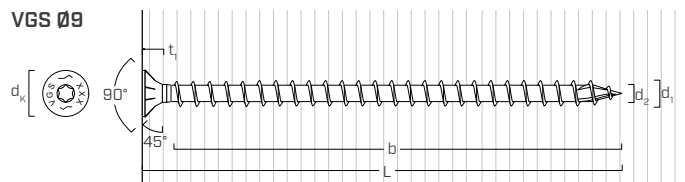


TC FUSION

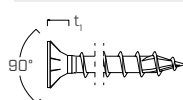
Omologarea ETA-22/0806 a sistemului TC FUSION permite ca șuruburile VGS să fie utilizate împreună cu armăturile existente în beton, astfel încât să întărească planșeele tip panou și nucleul de contravântuire cu o mică suplimentare a turnării.

GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE

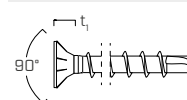
VGS Ø9



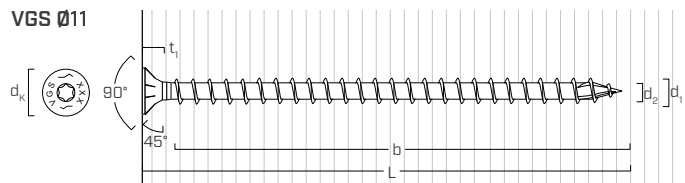
$L \leq 520 \text{ mm}$



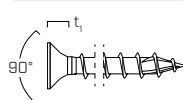
$L > 520 \text{ mm}$



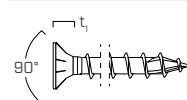
VGS Ø11



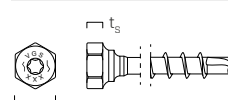
$L \leq 250 \text{ mm}$



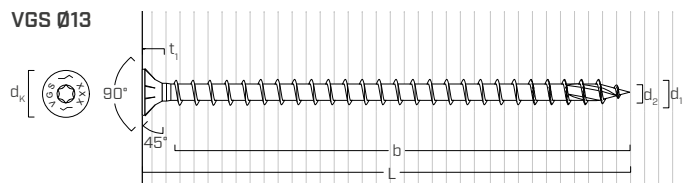
$250 \text{ mm} < L \leq 600 \text{ mm}$



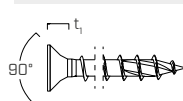
$L > 600 \text{ mm}$



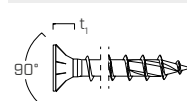
VGS Ø13



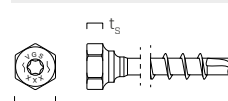
$L \leq 250 \text{ mm}$



$250 \text{ mm} < L \leq 600 \text{ mm}$



$L > 600 \text{ mm}$



Diametru nominal	d_1	[mm]	9	11	11	13	13
Lungime	L	[mm]	-	$\leq 600 \text{ mm}$	$> 600 \text{ mm}$	$\leq 600 \text{ mm}$	$> 600 \text{ mm}$
Diametru cap înecat	d_k	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
Grosime cap înecat	t_1	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-
Măsură cheie	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19
Grosime cap hexagonal	t_s	[mm]	-	-	6,40	-	7,50
Diametru miez	d_2	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00
Diametru gaură pilot ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0
Diametru gaură pilot ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0
Rezistență caracteristică la tracțiune	$f_{tens,k}$	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0
Moment caracteristic de rupere	$M_{y,k}$	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9
Rezistență caracteristică la rupere	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000

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

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

Parametrii mecanici pentru VGS Ø15 s-au obținut prin metode analitice și au fost validați prin încercări experimentale.

			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
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.

SISTEM TC FUSION PENTRU APLICAȚIE LEMN-BETON

Diametru nominal	d_1	[mm]	9	11	13
Rezistență tangențială de aderență în beton C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm ²]	12,5	12,5	12,5

Pentru aplicații cu alte materiale, consultați ETA-22/0806

CODURI ȘI DIMENSIUNI

d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	buc.
9 TX40	VGS9100	100	90	25
	VGS9120	120	110	25
	VGS9140	140	130	25
	VGS9160	160	150	25
	VGS9180	180	170	25
	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
	VGS1180	80	70	25
	VGS11100	100	90	25
	VGS11125	125	115	25
11 TX 50	VGS11150	150	140	25
	VGS11175	175	165	25
	VGS11200	200	190	25
	VGS11225	225	215	25
	VGS11250	250	240	25
	VGS11275	275	265	25
	VGS11300	300	290	25
	VGS11325	325	315	25
	VGS11350	350	340	25
	VGS11375	375	365	25
	VGS11400	400	390	25
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
11 SW 17 TX 50	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25

d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	buc.
13 TX 50	VGS1380	80	70	25
	VGS13100	100	90	25
	VGS13150	150	140	25
	VGS13200	200	190	25
	VGS13250	250	240	25
	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
	VGS13650	650	630	25
13 SW 19 TX 50	VGS13700	700	680	25
	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25

PRODUSE ASOCIATE



VGU

ȘAIBĂ 45° PENTRU VGS

pag. 190



TORQUE LIMITER

LIMITATOR DE CUPLU

pag. 408



WASP

CÂRLIG PENTRU TRANSPORTUL ELEMENTELOR LEMNOASE

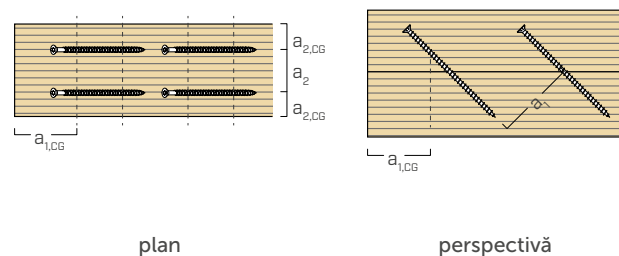
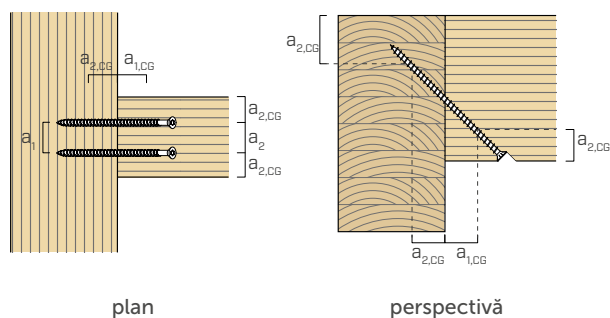
pag. 413

■ DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE AXIAL

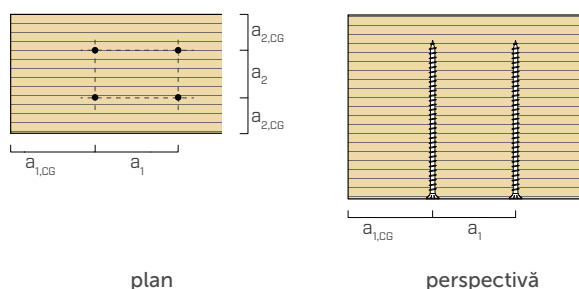
😊 șuruburi introduse **CU** și **FĂRĂ** gaură pilot

d_1	[mm]	9	11	13
a_1	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm] $2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm] $10 \cdot d$	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm] $4 \cdot d$	36	44	52
a_{CROSS}	[mm] $1,5 \cdot d$	14	17	20

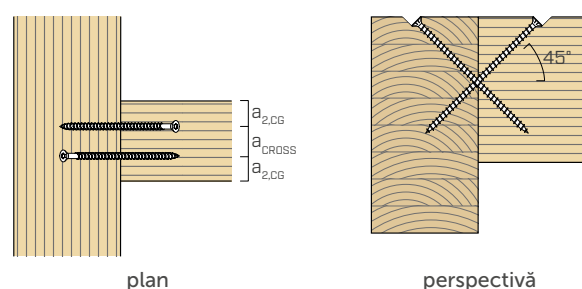
ȘURUBURI ÎN TRACȚIUNE INTRODUSE CU UN UNGHII α ÎN RAPORT CU FIBRA



ȘURUBURI INTRODUSE LA UN UNGHII $\alpha = 90^\circ$ ÎN RAPORT CU FIBRA



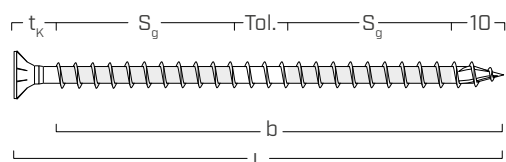
ȘURUBURI ÎNCRUCIȘATE INTRODUSE CU UN UNGHII α ÎN RAPORT CU FIBRA



NOTE

- Distanțele minime sunt în conformitate cu ETA-11/0030.
- Distanțele minime nu depind de unghiul de introducere a conectorului și de unghiul forței în raport cu fibra.
- Distanța axială a_2 poate fi redusă până la $a_{2,LIM}$ dacă se menține pentru fiecare conector o „suprafață de îmbinare” $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

■ FILET EFICIENT DE CALCUL



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

$$t_K = 10 \text{ mm (cap înecat)}$$

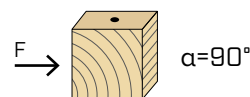
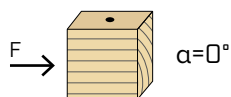
$$t_K = 20 \text{ mm (cap hexagonal)}$$

reprezintă întreaga lungime a părții filetate

reprezintă jumătatea lungimii părții filetate, minus o toleranță (Tol.) de montare de 10 mm

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE

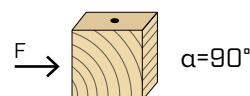
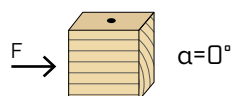
șuruburi introduse **FĂRĂ** gaură pilot $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	10·d	90	110	130
a_2 [mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	135	165	195
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	45	55	65
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65

d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	5·d	45	55	65
a_2 [mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65

șuruburi introduse **CU** gaură pilot



d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	5·d	45	55	65
a_2 [mm]	3·d	27	33	39
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	108	132	156
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	27	33	39
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39

d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	4·d	36	44	52
a_2 [mm]	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39

α = unghi forță - fibre

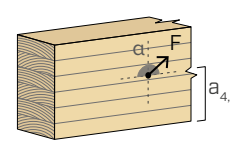
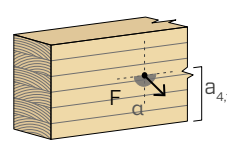
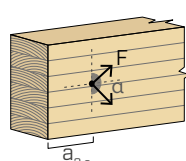
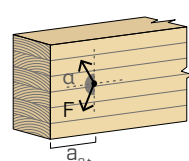
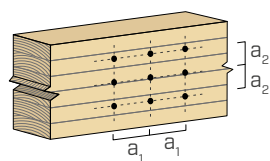
$d = d_1$ = diametru nominal al șurubului

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

- Distanțele minime respectă prevederile standardului EN 1995:2014 în conformitate cu ETA-11/0030, considerând o masă volumică a elementelor lemnoase de $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- 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.

- Spațierea la a_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.

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.

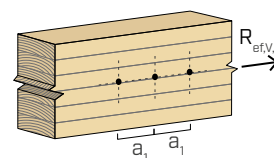
Pentru un șir de n șuruburi dispuse în paralel cu direcția fibrelor la o distanță a_1 , capacitatea de portanță specifică efectivă este egală cu:

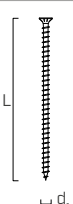
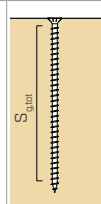
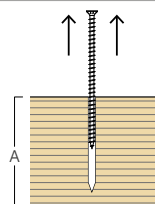
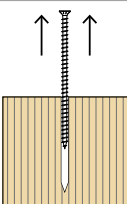
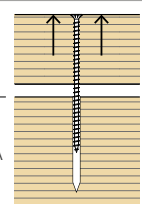
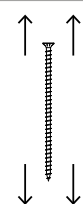
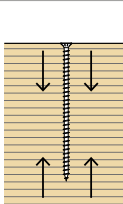
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

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	$\geq 14 \cdot d$
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.



		TRACȚIUNE / COMPRESIE									
geometrie		extragere filet total				extragere filet parțial				tracțiune oțel	instabilitate $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
9	100	90	110	10,23	3,07	35	55	3,98	1,19	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	140	130	150	14,77	4,43	55	75	6,25	1,88		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35			
560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03			
600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72			
11	80	70	90	9,72	2,92	25	45	3,47	1,04	38,00	21,93
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	125	115	135	15,97	4,79	48	68	6,60	1,98		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	175	165	185	22,92	6,88	73	93	10,07	3,02		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	225	215	235	29,86	8,96	98	118	13,54	4,06		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	630	660	87,51	26,25	305	325	42,36	12,71		
	700	680	710	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	750	680	760	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	800	780	810	108,34	32,50	380	400	52,78	15,83		
	850	830	860	115,28	34,59	405	425	56,25	16,88		
	900	880	910	122,23	36,67	430	450	59,73	17,92		
	950	930	960	129,17	38,75	455	475	63,20	18,96		
	1000	980	1010	136,12	40,84	480	500	66,67	20,00		

TRACȚIUNE / COMPRESIE											
geometrie		extragere filet total				extragere filet parțial				tracțiune oțel	instabilitate $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
13	80	70	90	11,49	3,45	25	45	4,10	1,23	53,00	32,69
	100	90	110	14,77	4,43	35	55	5,75	1,72		
	150	140	160	22,98	6,89	60	80	9,85	2,95		
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	250	240	260	39,40	11,82	110	130	18,06	5,42		
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	350	330	360	54,17	16,25	155	175	25,44	7,63		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	450	430	460	70,58	21,18	205	225	33,65	10,10		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	550	530	560	87,00	26,10	255	275	41,86	12,56		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	650	630	660	103,42	31,02	305	325	50,07	15,02		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	750	730	760	119,83	35,95	355	375	58,27	17,48		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		
	850	830	860	136,25	40,87	405	425	66,48	19,94		
	900	880	910	144,45	43,34	430	450	70,58	21,18		
	950	930	960	152,66	45,80	455	475	74,69	22,41		
	1000	980	1010	160,87	48,26	480	500	78,79	23,64		
	1100	1080	1110	177,28	53,18	530	550	87,00	26,10		
	1200	1180	1210	193,70	58,11	580	600	95,21	28,56		
	1300	1280	1310	210,11	63,03	630	650	103,42	31,02		
	1400	1380	1410	226,53	67,96	680	700	111,62	33,49		
	1500	1480	1510	242,94	72,88	730	750	119,83	35,95		

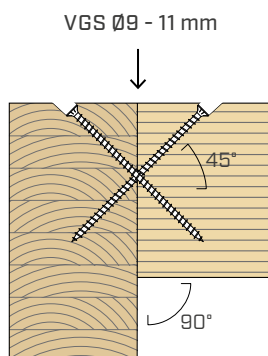
ε = unghi între șurub și fibre

		GLISARE									FORFECARE			
geometrie		lemn-lemn				oțel - lemn				tracțiune oțel	lemn-lemn $\varepsilon=90^\circ$		lemn-lemn $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
9	100	35	40	55	2,81	15	85	80	6,83	17,96	35	50	4,04	2,07
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30
	140	55	55	70	4,42		125	110	10,04		55	70	4,81	2,55
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		165	135	13,26		75	90	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		205	165	16,47		95	110	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		245	195	19,69		115	130	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		285	220	22,90		135	150	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		325	250	26,12		155	170	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		365	280	29,33		175	190	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		385	290	30,94		185	200	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		425	320	34,15		205	220	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		465	350	37,37		225	240	6,50	4,38
11	520	245	190	205	19,69	18	505	375	40,58	26,87	245	260	6,50	4,55
	560	265	205	220	21,29		545	405	43,79		265	280	6,50	4,72
	600	285	215	230	22,90		585	435	47,01		285	300	6,50	4,89
	80	25	35	50	2,46		60	60	5,89		25	40	3,67	2,16
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69
	125	48	50	65	4,67		105	95	10,31		48	63	6,03	2,99
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	175	73	65	80	7,12		155	130	15,22		73	88	7,05	3,71
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	225	98	85	100	9,58		205	165	20,13		98	113	7,92	4,44
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	275	123	100	115	12,03		255	200	25,04		123	138	8,79	4,70
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	325	148	120	135	14,49		305	235	29,96		148	163	9,06	4,96
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	375	173	140	155	16,94		355	270	34,87		173	188	9,06	5,22
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	425	198	155	170	19,40		405	305	39,78		198	213	9,06	5,48
	450	210	165	180	20,63		430	325	42,23		210	225	9,06	5,61
	475	223	175	190	21,85		455	340	44,69		223	238	9,06	5,74
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
	525	248	190	205	24,31		505	375	49,60		248	263	9,06	6,00
	550	260	200	215	25,54		530	395	52,05		260	275	9,06	6,13
	575	273	210	225	26,76		555	410	54,51		273	288	9,06	6,26
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39
	650	305	230	245	29,96		-	-	-		305	320	9,06	6,60
	700	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	750	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	800	380	285	300	37,32		-	-	-		380	395	9,06	6,85
	850	405	300	315	39,78		-	-	-		405	420	9,06	6,85
	900	430	320	335	42,23		-	-	-		430	445	9,06	6,85
	950	455	335	350	44,69		-	-	-		455	470	9,06	6,85
	1000	480	355	370	47,14		-	-	-		480	495	9,06	6,85

		GLISARE									FORFECARE			
geometrie		lemn-lemn				oțel - lemn				tracțiune oțel	lemn-lemn $\varepsilon=90^\circ$		lemn-lemn $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
13	80	25	35	50	2,90	20	60	60	6,96	37,48	25	40	4,18	2,44
	100	35	40	55	4,06		80	75	9,29		35	50	5,37	3,10
	150	60	60	75	6,96		130	110	15,09		60	75	8,37	4,06
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	250	110	95	110	12,77		230	185	26,70		110	125	10,49	5,77
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	350	155	125	140	17,99		330	255	38,30		155	170	11,94	6,42
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	450	205	160	175	23,79		430	325	49,91		205	220	11,94	7,04
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	550	255	195	210	29,60		530	395	61,52		255	270	11,94	7,65
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	650	305	230	245	35,40		-	-	-		305	320	11,94	8,27
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	750	355	265	280	41,21		-	-	-		355	370	11,94	8,88
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03
	850	405	300	315	47,01		-	-	-		405	420	11,94	9,03
	900	430	320	335	49,91		-	-	-		430	445	11,94	9,03
	950	455	335	350	52,81		-	-	-		455	470	11,94	9,03
	1000	480	355	370	55,71		-	-	-		480	495	11,94	9,03
	1100	530	390	405	61,52		-	-	-		530	545	11,94	9,03
	1200	580	425	440	67,32		-	-	-		580	595	11,94	9,03
	1300	630	460	475	73,13		-	-	-		630	645	11,94	9,03
	1400	680	495	510	78,93		-	-	-		680	695	11,94	9,03
	1500	730	530	545	84,73		-	-	-		730	745	11,94	9,03

ε = unghi între șurub și fibre

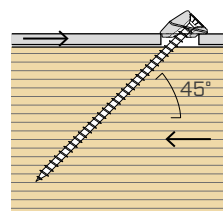
CONEXIUNE CU FORFECARE CU CONECTORI ÎNCRUCIȘAȚI



VALORI STATICE la pagina 130.

LEGĂTURĂ CU GLISARE CU ȘAIBĂ VGU

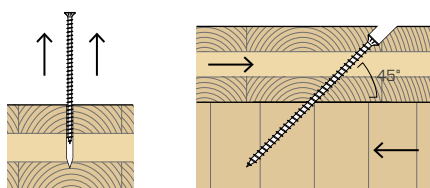
VGS Ø9 - 11 - 13 mm



VALORI STATICE la pagina 192.

CONEXIUNI CU ELEMENTE DIN CLT

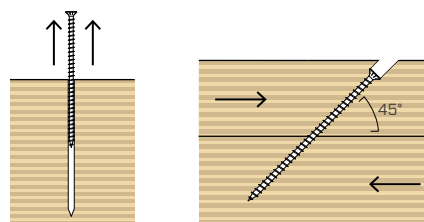
VGS Ø9 - 11 mm



VALORI STATICE la pagina 134.

CONEXIUNI CU ELEMENTE DIN LVL

VGS Ø9 - 11 mm



VALORI STATICE la pagina 138.

NUMĂR EFECTIV PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE AXIAL

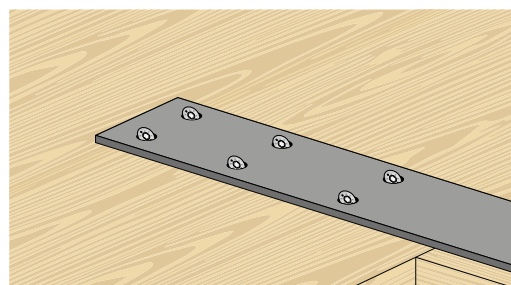
Capacitatea de portanță a unei legături realizate cu mai multe șuruburi, toate de același tip și dimensiune, poate fi mai mică decât suma capacităților de portanță ale elementului de îmbinare individual.

Pentru o conexiune cu șuruburi înclinate, capacitatea de portanță specifică efectivă la glisare pentru un rând de n șuruburi este egală cu:

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

Valoarea n_{ef} este indicată în tabelul de mai jos, în funcție de n (numărul de șuruburi dintr-un rând).

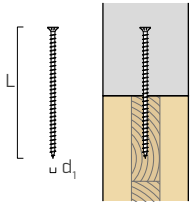
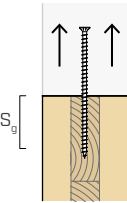
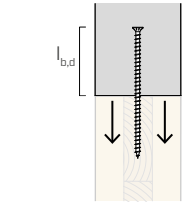
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00



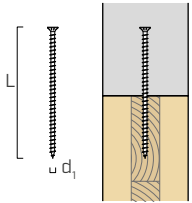
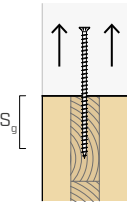
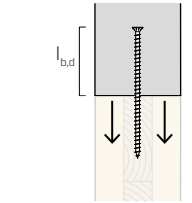
Rapoarte de calcul complete pentru proiectarea structurilor din lemn?
Descărcați MyProject și simplificați-vă munca!



CONEXIUNE CU TRACȚIUNE
CLT - BETON

geometrie		CLT		beton	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
9	200	85	6,32	100	35,34
	220	105	7,65	100	
	240	125	8,95	100	
	260	145	10,22	100	
	280	165	11,49	100	
	300	185	12,73	100	
	320	205	13,96	100	
	340	225	15,18	100	
	360	245	16,39	100	
	380	265	17,59	100	
	400	285	18,78	100	
	440	325	21,14	100	
	480	365	23,47	100	
	520	405	25,40	100	
	560	445	25,40	100	
	600	485	25,40	100	
11	225	110	9,36	100	43,20
	250	135	11,26	100	
	275	160	13,12	100	
	300	185	14,95	100	
	325	210	16,75	100	
	350	235	18,54	100	
	375	260	20,31	100	
	400	285	22,05	100	
	425	310	23,79	100	
	450	335	25,51	100	
	475	360	27,22	100	
	500	385	28,91	100	
	525	410	30,59	100	
	550	435	32,27	100	
	575	460	33,93	100	
	600	485	35,59	100	
	650	535	38,00	100	
	700	585	38,00	100	
	750	635	38,00	100	
	800	685	38,00	100	
	850	735	38,00	100	
	900	785	38,00	100	
	950	835	38,00	100	
	1000	885	38,00	100	

CONEXIUNE CU TRACȚIUNE
CLT - BETON

geometrie		CLT		beton	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
13	300	165	15,41	120	61,26
	350	215	19,56	120	
	400	265	23,61	120	
	450	315	27,58	120	
	500	365	31,50	120	
	550	415	35,35	120	
	600	465	39,16	120	
	650	515	42,93	120	
	700	565	46,67	120	
	750	615	50,37	120	
	800	665	53,00	120	
	850	715	53,00	120	
	900	765	53,00	120	
	950	815	53,00	120	
	1000	865	53,00	120	
	1100	965	53,00	120	
	1200	1065	53,00	120	
	1300	1165	53,00	120	
	1400	1265	53,00	120	
	1500	1365	53,00	120	

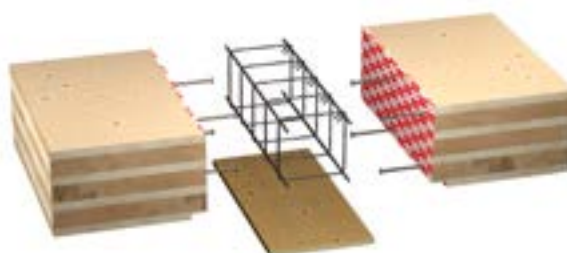
NOTE și PRINCIPII GENERALE la pagina 176.

TC FUSION

SISTEM DE ÎMBINARE LEMN-BETON

Inovația conectorilor cu filet complet VGS, VGZ și RTR pentru aplicațiile lemn-beton.

Descoperiți-o la pag. 270



VALORI STATICE

PRINCIPII GENERALE

- Valorile specifice respectă prevederile standardului EN 1995:2014, în conformitate cu ETA-11/0030.
- Rezistența de proiect la tracțiune a conectorului este valoarea cea mai mică dintre rezistența de proiect pe partea lemnului ($R_{ax,d}$) și rezistența de proiect pe partea oțelului ($R_{tens,d}$):

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

- Rezistența de proiect la compresie a conectorului este valoarea cea mai mică dintre rezistența de proiect pe partea lemnului ($R_{ax,d}$) și rezistența de proiect la instabilitate ($R_{ki,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{Y_{M1}} \end{array} \right.$$

- Rezistența de proiect la glisare a conectorului este valoarea cea mai mică dintre rezistența de proiect pe partea lemnului ($R_{V,d}$) și rezistența de proiect pe partea oțelului, proiectată ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Rezistența de proiect la forfecare a conectorului se obține din valoarea specifică, după cum urmează:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

- Coeficienții Y_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 trebuie făcute separat.
- Poziționarea șuruburilor se va face cu respectarea distanțelor minime.
- Rezistențele specifice la extragerea filetului au fost evaluate luându-se în considerare o lungime de introducere egală cu $S_{g,tot}$ o S_g conform indicațiilor din tabel. Pentru valorile intermediare ale S_g se poate interpola liniar.
- Valorile de rezistență la forfecare și glisare au fost evaluate luând în considerare centrul de greutate al conectorului poziționat în dreptul planului de forfecare.
- 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.
- Valorile din tabel au fost evaluate luând în considerare parametrii de rezistență mecanică a șuruburilor VGS Ø15 obținuți prin metode analitice și validați prin încercări experimentale.
- Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil software-ul MyProject (www.rothoblaas.com).

NOTE | LEMN

- Rezistențele specifice la 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.
- Rezistențele specifice la glisare au fost evaluate luându-se în considerare un unghi ϵ de 45° între fibrele elementului din lemn și conector.
- Grosimile plăcilor (S_{PLATE}) se consideră valorile minime pentru a permite așezarea capului înecat al șurubului.
- 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.
- 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 (extragere, compresie, glisare și forfecare) pot fi transformate folosind coeficientul k_{dens} .

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
k_{dens,ax}	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
k_{dens,ki}	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
k_{dens,v}	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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

NOTE | TC FUSION

- Valorile specifice respectă prevederile ETA-22/0806.
- Rezistența axială la extragerea filetului 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 $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- Conectorii cu lungimi mai mici decât cele din tabel nu respectă prevederile privind adâncimea minimă de introducere și nu sunt menționați.
- În faza de calcul, s-a luat în considerare o clasă de beton C25/30. Pentru aplicații cu alte materiale, consultați ETA-22/0806.
- Rezistența de proiect la tracțiune a conectorului este valoarea cea mai mică dintre rezistența de proiect pe partea lemnului ($R_{ax,d}$) și rezistența de proiect pe partea betonului ($R_{tens,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{Y_{M,concrete}} \end{array} \right.$$

- Elementul din beton trebuie să aibă bare de armătură adecvate.
- Conectorii trebuie să fie dispuși la o distanță maximă de 300 mm.

PRODUSE ASOCIATE



JIG VGU
pag. 409



LEWIS
pag. 414



CATCH
pag. 408



TORQUE LIMITER
pag. 408



B 13 B
pag. 405

ȘURUBURI LUNGI



Datorită dispozitivului CATCH, chiar și cele mai lungi șuruburi vor putea fi înfiletate în mod rapid și sigur, fără riscul de alunecare a capului de șurubelniță. Se poate asocia cu TORQUE LIMITER.

VGS + VGU



Șablonul JIG VGU permite efectuarea cu ușurință a unei găuri pilot cu înclinarea de 45° care facilitează ulterioara înfiletare a șuruburilor VGS în interiorul șaibei. Se recomandă o lungime a găurii pilot de cel puțin 20 mm.



Pentru a garanta controlul momentului de torsiune aplicat, este necesar să se utilizeze modelul corect de TORQUE LIMITER, în funcție de conectorul ales.

VGS + WASPL

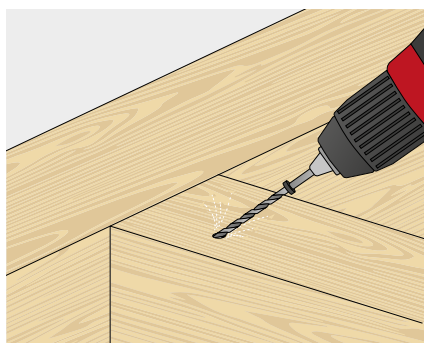


Introduceți șurubul în așa fel încât capul să iasă în afară cu 15 mm și prindeți cârligul WASPL.

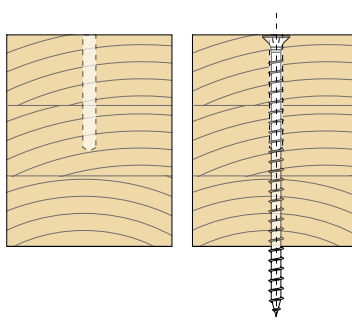


După ridicare, cârligul WASPL se desprinde rapid și simplu, gata de o nouă utilizare.

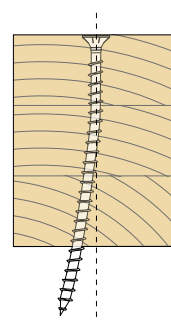
IMPORTANȚA GĂURII PILOT



gaură pilot



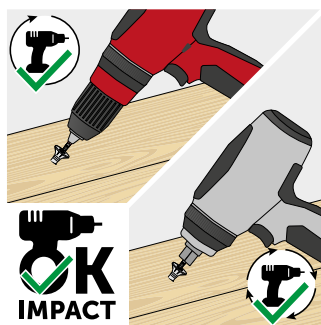
introducere
cu gaură pilot



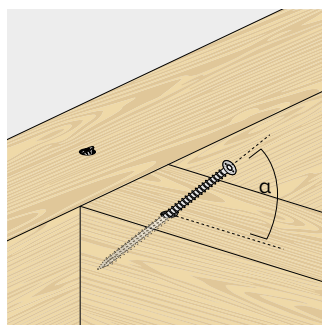
introducere
fără gaură pilot

Devierea șurubului față de direcția de înfiletare are loc adesea, în faza de instalare. Acest fenomen este legat de structura materialului lemnos, care este neomogen și neuniform, de exemplu din cauza prezenței localizate de noduri sau din cauza proprietăților fizice ce depind de direcția fibrei. Un rol important joacă și abilitatea operatorului.

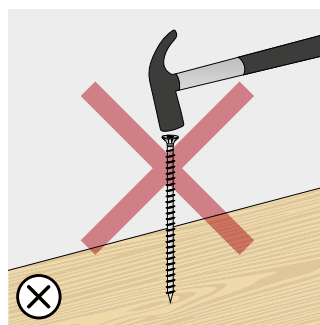
Folosirea găurii pilot facilitează introducerea șuruburilor, în special a celor lungi, permițând o direcție de introducere foarte precisă.



În caz de instalare a șuruburilor folosite pentru conexiuni structurale lemn-lemn (softwood), se poate utiliza și o mașină de înfiletat cu impulsuri/cu percuție.

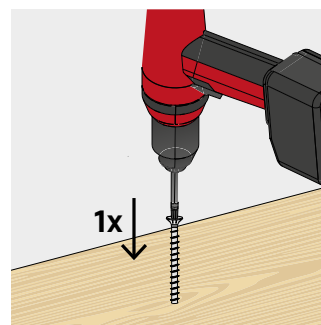


Respectați unghiul de introducere, cu ajutorul unei găuri pilot și/sau cu ajutorul șablonului de instalare.



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

Șurubul nu se poate refolosi.

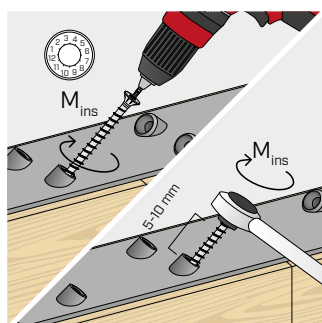


În general se recomandă să se introducă conectorul într-o singură operațiune, fără opriri și reporniri care ar putea cauza suprasolicitări la nivelul șurubului.

APLICAȚIE OȚEL-LEMN

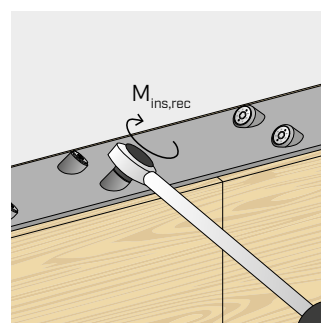


Nu este permisă folosirea mașinilor de înfiletat cu impulsuri/percuție.

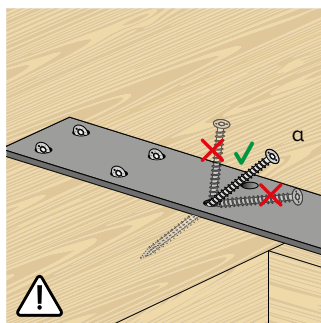


Asigurați o strângere corectă. Se recomandă folosirea mașinilor de înfiletat cu control al cuplului de torsiune, de exemplu folosind TORQUE LIMITER. Ca o alternativă, strângeți cu o cheie dinamometrică.

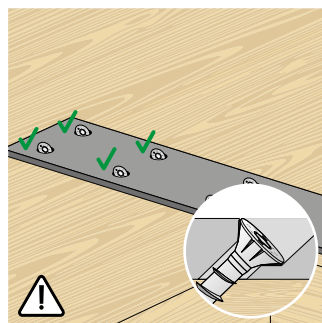
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



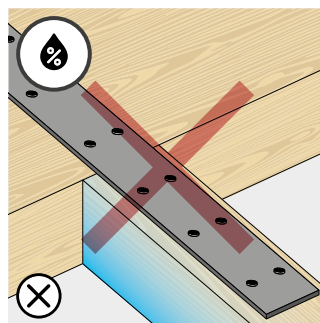
La sfârșitul instalării, dispozitivele de fixare pot fi examinate folosind o cheie dinamometrică.



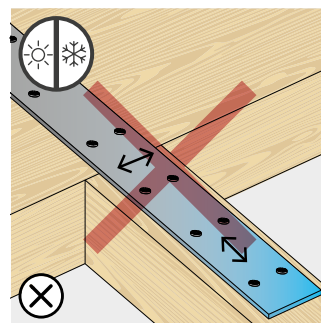
Evitați îndoirea.



Montajul trebuie efectuat astfel încât să garanteze că solicitările sunt distribuite uniform pe toate șuruburile instalate.



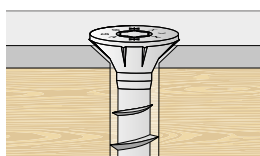
Evitați fenomenele de restrângere sau umflare a elementelor din lemn, cauzate de variațiile de umiditate.



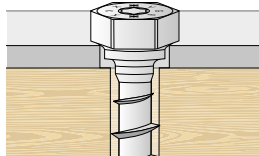
Evitați modificările dimensiunilor metalului, cauzate de exemplu de variațiile accentuate de temperatură.

PLACĂ PROFILATĂ

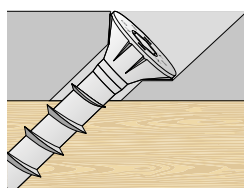
ȘAIBE



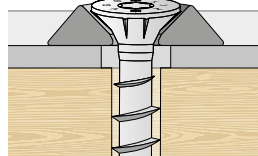
Gaură teșită.



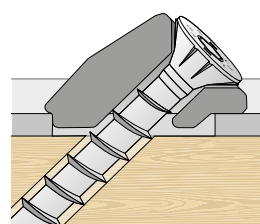
Gaură cilindrică.



Gaură teșită înclinată.

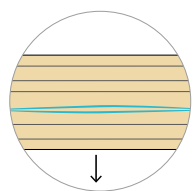


Gaură cilindrică cu șaibă teșită HUS.

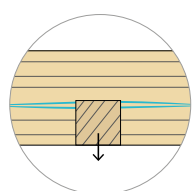
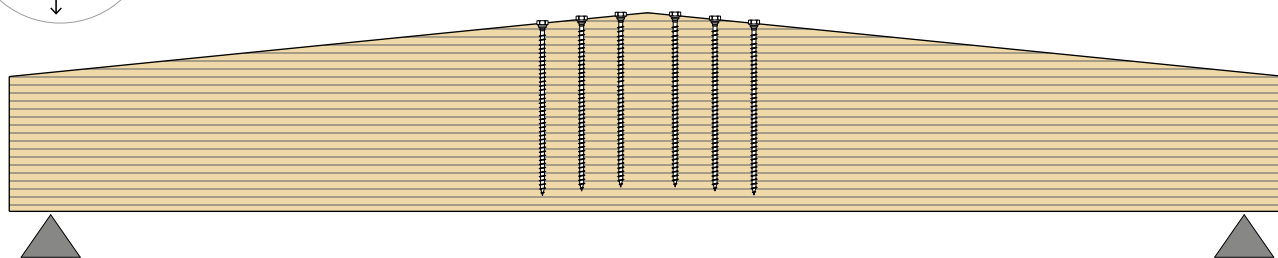


Gaură ovală cu șaibă VGU.

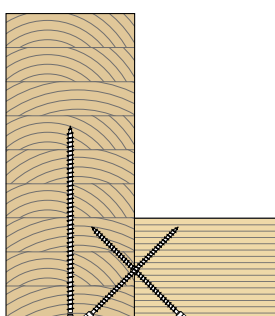
■ EXEMPLE DE APLICAȚIE: RANFORSĂRI



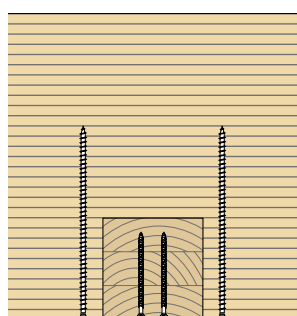
GRINZI CONICE
ranforsare la vârf cu tracțiune perpendiculară pe fibre



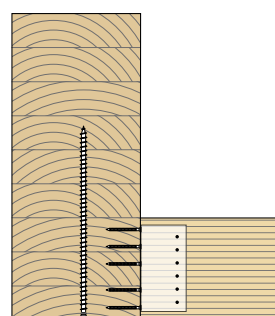
SARCINĂ SUSPENDATĂ
ranforsare cu tracțiune perpendiculară pe fibre



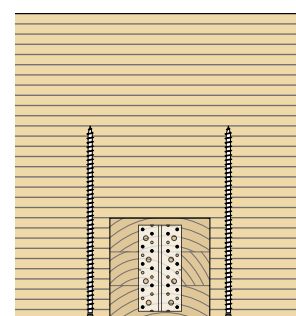
secțiune



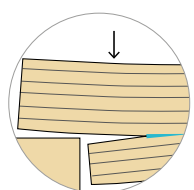
perspectivă



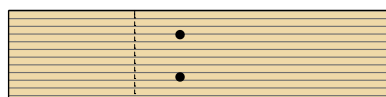
secțiune



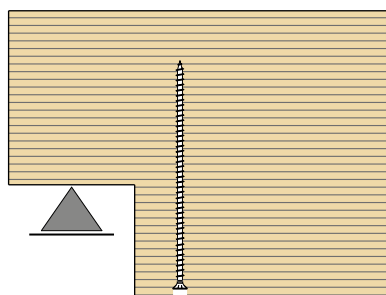
perspectivă



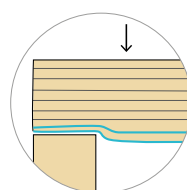
INCIZOR
ranforsare cu tracțiune perpendiculară pe fibre



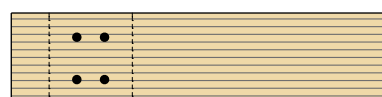
plan



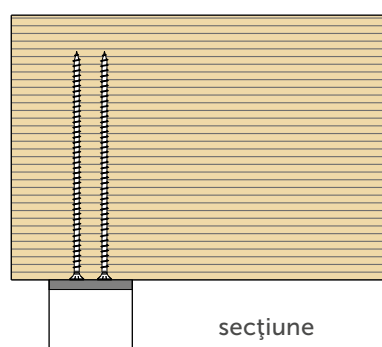
secțiune



SUPORT
ranforsare cu compresie perpendiculară pe fibre



plan



secțiune