

ȘURUB PENTRU PLĂCI PERFORATE PENTRU UZ EXTERN

LBS versiune EVO conceput pentru îmbinări oțel-lemn pentru uz extern. Efectul de încastrare cu gaura plăcii garantează performanțe statice excelente.

ÎNVELIȘ C4 EVO

Clasa de rezistență la coroziunea atmosferică (C4) a învelișului C4 EVO a fost testată de institutul Research Institutes of Sweden - RISE. Înveliș adecvat pentru utilizarea în aplicații pe specii de lemn cu nivel de aciditate (pH) de peste 4, precum brad, molid și pin (consultați pag. 314).

STATICĂ

Se poate calcula în conformitate cu Codul european 5 în condițiile unor îmbinări oțel-lemn cu placă groasă, chiar și cu elemente metalice subțiri. Valori excelente de rezistență la forfecare.



DIAMETRU [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

LUNGIME [mm]

25 ☒ 40 ☐ 100 ☐ 200

CLASĂ DE SERVICIU

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

COROZIVITATE ATMOSFERICĂ

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

COROZIVITATE A LEMNULUI

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

MATERIAL

C4
EVO
COATING

oțel carbon cu înveliș C4 EVO



DOMENII DE UTILIZARE

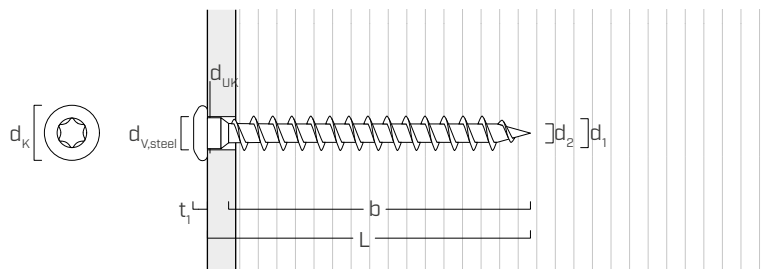
- panouri pe bază de lemn
- lemn masiv și lamelar
- CLT și LVL
- lemn de înaltă densitate
- lemn tratat ACQ, CCA

CODURI ȘI DIMENSIUNI

d_1 [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	buc.
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	buc.
7	LBSEVO780	80	75	100
TX 30	LBSEVO7100	100	95	100

GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE



Diametru nominal	d_1	[mm]	5	7
Diametru cap	d_K	[mm]	7,80	11,00
Diametru miez	d_2	[mm]	3,00	4,40
Diametru cap secundar	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Grosime cap	t_1	[mm]	2,40	3,50
Diametru gaură pe placa din oțel	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Diametru gaură pilot ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Diametru gaură pilot ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Rezistență caracteristică la tracțiune	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Moment caracteristic de rupere	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

⁽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.

			lemn de conifere (softwood)	LVL de conifere (LVL softwood)	LVL de fag pregăurit (Beech LVL predrilled)	LVL de fag ⁽³⁾ (Beech LVL)
Parametru caracteristic de rezistență la extragere	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Parametru specific de penetrare a capului	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Densitate asociată	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730	730
Densitate de calcul	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

⁽³⁾Valabil pentru $d_1 = 5$ mm și $l_{ef} \leq 34$ mm

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



COROZIVITATE A LEMNULUI T3

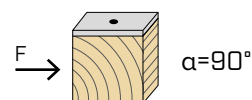
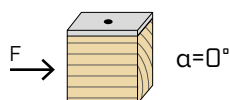
Înveliș adecvat pentru utilizarea în aplicații pe specii de lemn cu nivel de aciditate (pH) de peste 4, precum brad, molid, pin, frasin și mes-teacăn (consultați pag. 314).

HIBRID OȚEL-LEMN

Șurubul LBSEVO cu diametru 7 este potrivit în special pentru conexiuni proiectate la comandă, specifice pentru structurile din oțel.

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE OȚEL - LEMN

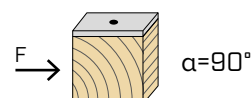
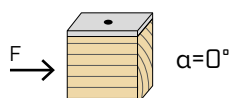
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42	59
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

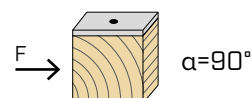
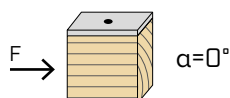
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53	74
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d$	100	140
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

șuruburi introduse CU gaură pilot

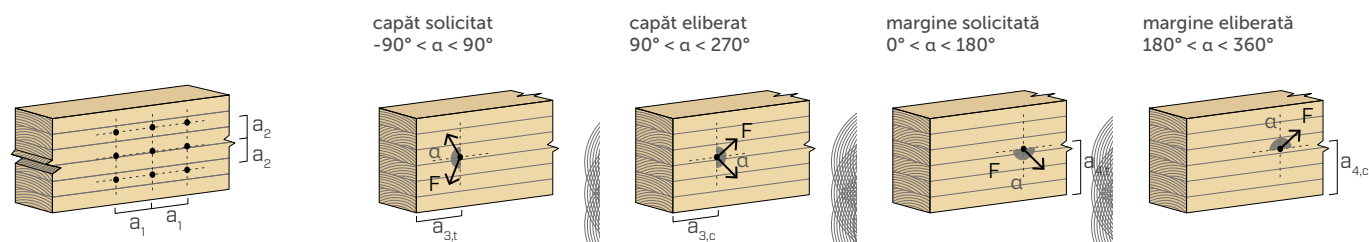


d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11	15
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14	20
a_2 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14	20
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

α = unghi forță - fibre

$d = d_1$ = diametru nominal al șurubului



NOTE

- Distanțele minime sunt conforme standardului EN 1995:2014, în acord cu ETA-11/0030.
- În cazul îmbinării lemn - lemn, spațierea minimă (a_1 , a_2) trebuie înmulțită cu un coeficient de 1,5.
- În cazul îmbinărilor cu elemente din brad Douglas (Pseudotsuga menziesii), spațiile și distanțele minime paralele cu fibra trebuie să fie înmulțite cu un coeficient de 1,5.

geometrie				FORFECARE								FORFECARE							
				oțel - lemn $\varepsilon=90^\circ$								oțel - lemn $\varepsilon=0^\circ$							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]		$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{V,0,k}$ [kN]							
S_{PLATE} [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
S_{PLATE} [mm]				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
7	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

geometrie				FORFECARE		TRACȚIUNE	
				lemn-lemn $\varepsilon=90^\circ$	lemn-lemn $\varepsilon=0^\circ$	extragere filet $\varepsilon=90^\circ$	extragere filet $\varepsilon=0^\circ$
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ε = unghi între șurub și fibre

PRINCIPII GENERALE

- Valoriile specifice respectă prevederile standardului EN 1995:2014, în conformitate cu ETA-11/0030.
- Valoriile de proiectare pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează:

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

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

- Pentru valorile rezistenței mecanice și pentru geometria șuruburilor se vor consulta cele indicate de ETA-11/0030.
- Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn și a plăcilor metalice trebuie efectuate separat.
- 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.
- Poziționarea șuruburilor se va face cu respectarea distanțelor minime.
- Rezistențele specifice la extragerea filetului au fost evaluate luând în considerare o lungime de introducere egală cu b.
- Rezistențele specifice la forfecare pentru șuruburile LBS Ø5 sunt evaluate pentru plăcile cu grosimea de $= S_{PLATE}$ luând în considerare întotdeauna cazul plăcii groase, în conformitate cu ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- Rezistențele specifice la forfecare pentru șuruburile LBS Ø7 sunt evaluate pentru plăci cu grosimea $= S_{PLATE}$ luând în considerare cazul plăcii subțiri ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), intermediare ($3,5$ mm $< S_{PLATE} < 7,0$ mm) sau groase ($S_{PLATE} \geq 7$ mm).

NOTE

- Rezistențele specifice la forfecare 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 elementului din lemn și conector.
- Rezistențele specifice la extragerea filetului au fost evaluate luându-se în considerare atât un unghi ε de 90° ($R_{ax,90,k}$), cât și unul de 0° ($R_{ax,0,k}$) între fibre și conector.
- În faza de calcul s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor lemnoase egală cu $\rho_k = 385$ kg/m³. Pentru alte valori de ρ_k rezistențele din tabel pot fi transformate folosindu-se coeficientul k_{dens} .

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

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

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

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

- Pentru un șir de n șuruburi dispuse în paralel cu direcția fibrelor la o distanță a_1 , capacitatea de portantă specifică la forfecare efectivă $R_{ef,v,k}$ poate fi calculată cu ajutorul numărului efectiv n_{ef} (consultați pagina 230).