

CSAVAR FURATOLT LEMEZEKHEZ KÜLTÉRI ALKALMAZÁSRA

Az LBS EVO változatát kültéri acél-fa kötésekhöz terveztük. A központosító hatás a lemez kör alakú furatával kiváló statikus teljesítményt garantál.

C4 EVO BURKOLAT

A C4 EVO bevonatnak az légköri korrózióval szembeni ellenállását (C4) a Research Institutes of Sweden - RISE vizsgálta. 4-nél magasabb savassági szinttel (pH) rendelkező faanyagokon - mint például fenyő, vörösfenyő és tengerparti fenyő - használható bevonat (lásd 314. old.).

STATIKA

Az Eurocodice 5-nek megfelelően számítható, vastag lemezes acél-fa kötéseknel vékony fém elemekkel is. Kiváló nyírószilárdság-értékek.



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 ☒ 40 ☐ 100 ☐ 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

LÉGKÖRI KORROZIÓOSZTÁLY

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA

☒ T1 ☐ T2 ☐ T3

ANYAG

C4
EVO
COATING

szénacél C4 EVO bevonattal



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

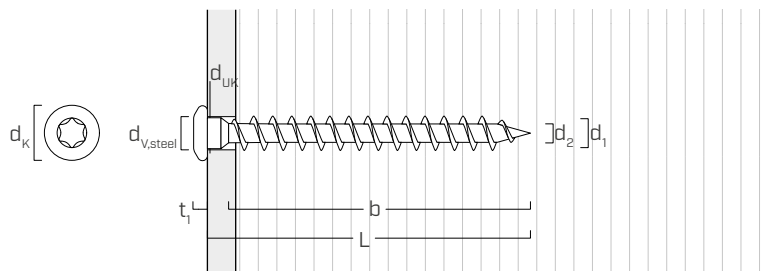
- faalapú panelek
- tömörfa és laminált fa
- CLT és LVL
- nagy sűrűségű fák
- ACQ, CCA kezelt fák

KÓDOK ÉS MÉRETEK

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

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

GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK



Névleges átmérő	d_1 [mm]	5	7
Fej átmérő	d_K [mm]	7,80	11,00
Mag átmérő	d_2 [mm]	3,00	4,40
Fej alatti átmérő	d_{UK} [mm]	4,90	7,00
Fej vastagsága	t_1 [mm]	2,40	3,50
Furat átmérője acéllemezen	$d_{V,steel}$ [mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Előfúrás átmérője ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	3,0	4,0
Előfúrás átmérője ⁽²⁾	$d_{V,H}$ [mm]	3,5	5,0
Jellemző húzószilárdság	$f_{tens,k}$ [kN]	7,9	15,4
Jellemző anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$ [Nm]	5,4	14,2

⁽¹⁾ Előfúrás érvényes puhafa (softwood) anyagra.

⁽²⁾ Előfúrás érvényes keményfához (hardwood) és bükk LVL-hez.

		puhafa (softwood)	puhafa LVL (LVL softwood)	előfúrt bükk LVL (Beech LVL predrilled)	bükk LVL ⁽³⁾ (Beech LVL)
Kihúzási ellenállás jellemző paramétere	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Fejbehatolási ellenállás jellemző paramétere	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Kapcsolt sűrűség	ρ_a [kg/m ³]	350	500	730	730
Számítási sűrűség	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

⁽³⁾Érvényes, ha $d_1 = 5$ mm és $l_{ef} \leq 34$ mm

Más anyagokkal való használat esetén lásd az ETA-11/0030 szabványt.



T3 FAANYAG KORRÓZIÓOSZTÁLY

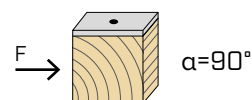
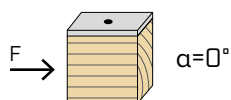
4-nél magasabb savassági szinttel (pH) rendelkező faanyagokon - mint például fenyő, vörösfenyő, tengerparti fenyő, kőris és nyírfa - használható bevonat (lásd 314. old.).

ACÉL-FA HIBRID

A 7-es átmérőjű LBSEVO csavar különösen alkalmas az acélszerkezetekre jellemző, egyedi tervezésű kötések esetében.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA | ACÉL-FA

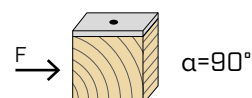
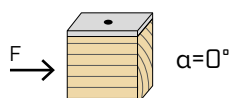
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

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

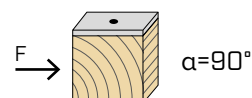
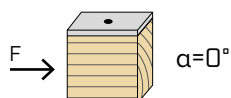
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



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

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

csavarok **ELŐFÚRÁSSAL** becsavarva



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

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

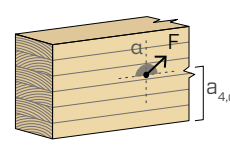
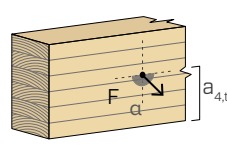
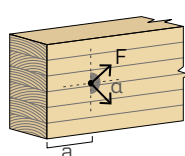
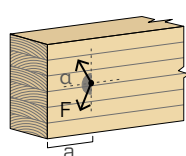
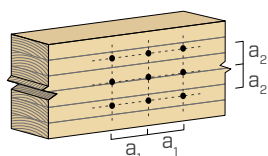
α = erő és rost közötti szög
 $d = d_1$ = csavar névleges átmérő

terhelt végpont
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

tehermentesített végpont
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

terhelt perem
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

tehermentesített perem
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



MEGJEGYZÉS

- A minimum távolságok az EN 1995:2014 szabványnak megfelelnek az ETA-11/0030 szerint.
- Fa-fa kötésnél a minimum távolságokat (a_1 , a_2) 1,5-ös együtthatóval meg kell szorozni.
- Douglas fenyő (Pseudotsuga menziesii) elemekkel való kötés esetén a csavarok közötti távolságokat és a rosttal párhuzamos minimum távolságokat meg kell szorozni egy 1,5 együtthatóval.

geometria				NYÍRÁS acél-fa $\epsilon=90^\circ$								NYÍRÁS acél-fa $\epsilon=0^\circ$							
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	

geometria				NYÍRÁS		HÚZÁS	
				fa-fa $\epsilon=90^\circ$	fa-fa $\epsilon=0^\circ$	menet kihúzás $\epsilon=90^\circ$	menet kihúzás $\epsilon=0^\circ$
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 = csavar és rost közötti szög

ÁLTALÁNOS ELVEK

- A jellemző értékek EN 1995:2014 szerint ETA-11/0030.-nak megfelelően.
- A tervezési értékek a jellemző értékekből véve az alábbiak szerint:

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

Az γ_M és k_{mod} együtthatókat a számításokhoz használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell venni.

- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A faelemek és a félemelek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A jellemző nyírószilárdsági értékeket előfurat nélkül becsavart csavarok esetében adtuk meg; ha a csavarokat előfurattal csavarják be, akkor nagyobb szilárdsági értékek érhetők el.
- A csavarokat a minimális távolságok betartásával kell elhelyezni.
- A menet jellemző extrakciós ellenállásának meghatározása b-vel egyenlő bevezetési hosszúsággal történt.
- A jellemző nyírószilárdság meghatározása LBS Ø5 csavarok esetében S_{PLATE} vastagsággal történt, mindig a vastag lemezt figyelembe véve az ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm) szerint.
- A jellemző nyírószilárdság meghatározása LBS Ø7 csavarok esetében S_{PLATE} vastagságú lemezekre történt, figyelembe véve a vékony ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), a közepes ($3,5 < S_{PLATE} < 7,0$ mm) vagy vastag ($S_{PLATE} \geq 7$ mm) lemezt.

MEGJEGYZÉS

- A jellemző nyírószilárdság megállapításához egy 90° -os ($R_{V,90,k}$) és egy 0° -os ($R_{V,0,k}$) ϵ szöget vettünk figyelembe a faelem rostjai és a kötőelem között.
- A menet jellemző extrakciós ellenállásainak megállapításához egy 90° -os ($R_{ax,90,k}$) és egy 0° -os ($R_{ax,0,k}$) ϵ szöget vettünk figyelembe a rostok és a kötőelem között.
- A kalkulációs fázisban a faelemek $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ sűrűségével számoltunk. Az eltérő ρ_k értékek esetén a táblázatban felsorolt ellenállásokat a k_{dens} együttható segítségével lehet átváltani.

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

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

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

Az így meghatározott ellenállási értékek - a biztonság érdekében - eltérhetnek a pontos számításból adódó értékektől.

- A rost irányával párhuzamosan, egymástól a_1 távolságra elhelyezett n db. csavarból álló sor esetén az $R_{ef,V,k}$ jellemző hatékony teherbíró képesség kiszámítható az n_{ef} hatékonyossági szám révén (lásd 230. old.).