

LBS HARDWOOD



GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ KEMÉNY FÁKHOZ

TANÚSÍTVÁ KEMÉNY FÁHOZ

Speciális hegy kiálló vágóélekkel. Az ETA-11/0030 tanúsítvány lehetővé teszi a nagy sűrűségű fákkal történő használatot előfúrat nélkül. Tanúsítva szerkezeti alkalmazásokhoz, bármilyen rostirányban.

NAGYOBB ÁTMÉRŐ

A csavarnak az LBS változathoz képest nagyobb belső magátmérője a legnagyobb sűrűségű fába történő becsavarást garantálja. Az acél-fa kötéseknél több mint 15%-os szilárdságnövekedést eredményez.

CSAVAR FURATOLT LEMEZEKHEZ

Hengeres fej alatti rész a fém elemek rögzítéséhez. A központosító hatás a lemez kör alakú furatával kiváló statikus teljesítményt garantál.



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 **5** 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 **40** 70 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

SC1 **SC2**

LÉGKÖRI KORROZIÓOSZTÁLY

C1 **C2**

FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA

T1 **T2**

ANYAG



galvanikusan horganyzott szénacél



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- faalapú panelek
- tömörfa és laminált fa
- CLT és LVL
- nagy sűrűségű fák
- bükk, tölgy, ciprus, kőris, eukaliptusz, bambusz

KÓDOK ÉS MÉRETEK

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

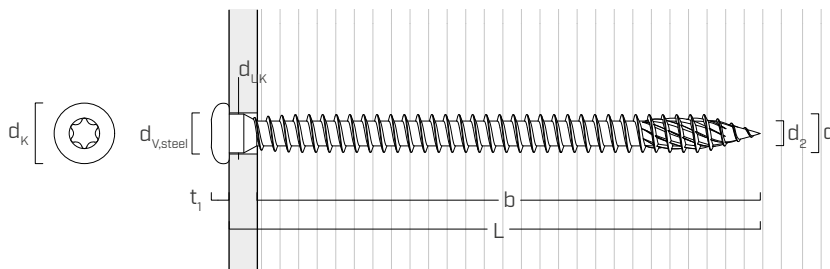
LBS HARDWOOD EVO

GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ KEMÉNY FÁKHOZ

ÁTMÉRŐ [mm]	3	5	7	12
HOSSZÚSÁG [mm]	25	60	200	200

LBS HARDWOOD EVO változatban is kapható, L 80-200 mm, átmérő Ø5 és Ø7 mm, fedezze fel a oldalon 244.

GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK



Névleges átmérő	d_1	[mm]	5
Fejátmérő	d_K	[mm]	7,80
Magátmérő	d_2	[mm]	3,48
Fej alatti átmérő	d_{UK}	[mm]	4,90
Fej vastagsága	t_1	[mm]	2,45
Furat átmérője acéllemezen	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5
Előfúrás átmérője ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Előfúrás átmérője ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Jellemző húzószilárdság	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Jellemző anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

⁽¹⁾ Előfurat érvényes puhafa (softwood) anyagra.

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

			puhafa (softwood)	tölgy, bükk (hardwood)	kőris (hardwood)	bükk LVL (Beech LVL)
Kihúzási ellenállás jellemző paramétere	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Fejbehatolási ellenállás jellemző paramétere	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
Kapcsolt sűrűség	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Számítási sűrűség	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

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



HARDWOOD PERFORMANCE [TELJESÍTMÉNY KEMÉNYFÁBAN]

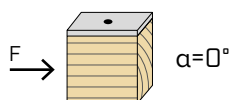
Nagy teljesítményhez és előfurat nélküli használatához fejlesztett geometria szerkezetfához, mint bükk, tölgy, ciprus, kőris, eukaliptusz, bambusz.

BÜKK LVL

Vizsgált, tanúsított és számított értékek nagy sűrűségű fákhoz, mint mikrolamelláris bükk LVL - hez. Tanúsított felhasználáselőfurat nélkül, akár 800 kg/m³ sűrűséggel.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA | ACÉL-FA

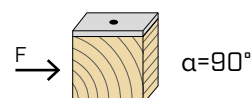
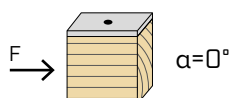
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



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

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

csavarok **ELŐFÚRÁSSAL** becsavarva



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

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

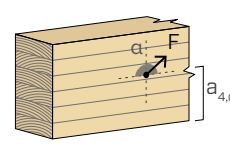
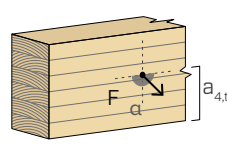
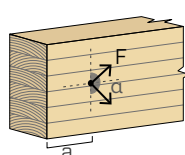
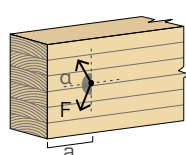
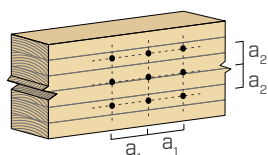
α = erő és rost közötti szög
 d = d_1 = csavar névleges átmérő

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

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

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

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



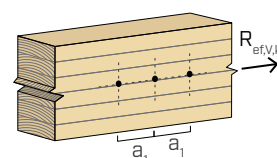
MEGJEGYZÉSEK: 243. old.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK HATÉKONYSÁGI SZÁMA

A több, azonos típusú és méretű csavarral készült kötés teherbíró képessége kisebb lehet, mint az egyes kötelelemek teherbíró képességének összege.

A rost irányával párhuzamosan, egymástól a_1 távolságra elhelyezett n db. csavarból álló sor esetén a jellemző hatékony teherbíró képesség:

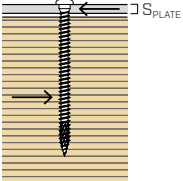
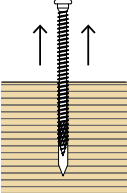
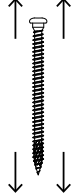
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



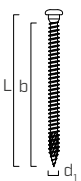
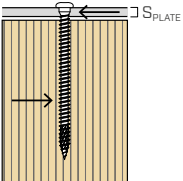
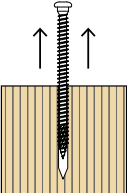
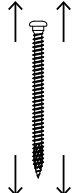
Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

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

(*) Az a_1 közbelső értékeire lineárisan interpolálhatunk.

			NYÍRÁS								HÚZÁS	
geometria			acél-fa $\varepsilon=90^\circ$								menet kihúzás $\varepsilon=90^\circ$	acél húzóereje
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

ε = csavar és rost közötti szög

			NYÍRÁS								HÚZÁS	
geometria			acél-fa $\varepsilon=0^\circ$								menet kihúzás $\varepsilon=0^\circ$	acél húzóereje
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

ε = csavar és rost közötti szög

			NYÍRÁS							HÚZÁS	
geometria			acél-hardwood $\varepsilon=90^\circ$							menet kihúzás $\varepsilon=90^\circ$	acél húzóereje
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21	
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35	
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48	

			NYÍRÁS							HÚZÁS	
geometria			acél-hardwood $\varepsilon=0^\circ$							menet kihúzás $\varepsilon=0^\circ$	acél húzóereje
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56	
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90	
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24	

ε = csavar és rost közötti szög

■ STATIKAI ÉRTÉKEK | BEECH LVL

			NYÍRÁS							HÚZÁS	
geometria			acél-beech LVL							menet kihúzás flat	acél húzóereje
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66	
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76	
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86	

MEGJEGYZÉSEK és ÁLTALÁNOS ELVEK a 243. oldalon.

STATIKAI ÉRTÉKEK

ÁLTALÁNOS ELVEK

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

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

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

- A kötőelemek tervezett húzószilárdsága a minimum a fa oldali terv szerinti ellenállás ($R_{ax,d}$) és az acél oldali terv szerinti ellenállás ($R_{tens,d}$) között.

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

- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A faelemek és a fémelemek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A jellemző nyírószilárdságok előfűrés nélkül behelyezett csavarok esetére vonatkoznak.
- A csavarokat a minimális távolságok betartásával kell elhelyezni.
- A menet jellemző extrakciós ellenállásának meghatározása b-vel egyenlő bevezetési hosszúsággal történt.
- A jellemző nyírószilárdság meghatározása LBSH Ø5 csavarok esetében S_{p_LATE} vastagsággal történt, mindig a vastag lemezt figyelembe véve az ETA-11/0030 ($S_{pLATE} \geq 1,5$ mm) szerint.
- Kombinált nyírási és húzási igénybevétel esetén az alábbiak teljesülnie kell:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- Acél-fa kötések esetén vastag lemezzel figyelembe kell venni a fa deformálódásához kapcsolódó hatásokat és a kötőelemeket a szerelési útmutató szerint kell elhelyezni.

MEGJEGYZÉS | HARDWOOD

- A fa-fa jellemző nyírószilárdságának megállapításához egy 90°-os ($R_{V,90,k}$) és egy 0°-os ($R_{V,0,k}$) ϵ szöget vettünk figyelembe a második elem rostjai és a kötőelem között.
- Előfűrattal behelyezett csavarok esetében nagyobb szilárdságértékek érhetők el.
- 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 hardwood (tölgy) elemek $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ sűrűséggel lett számolva.

MEGJEGYZÉSEK | FA [SOFTWOOD]

- A fa-fa jellemző nyírószilárdságának megállapításához egy 90°-os ($R_{V,90,k}$) és egy 0°-os ($R_{V,0,k}$) ϵ szöget vettünk figyelembe a második elem 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 szilárdságokat (fa-fa nyírási, acél-fa nyírási és húzási) 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	<i>C24</i>	<i>C30</i>	<i>GL24h</i>	<i>GL26h</i>	<i>GL28h</i>	<i>GL30h</i>	<i>GL32h</i>
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.

MEGJEGYZÉS | BEECH LVL

- A kalkulációs fázisban a bükk LVL elemek $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ sűrűségével számoltunk.
- A kalkulációs fázisban az egyes faelemeknél a kötőelem és a rost közötti 90°-os szöget, a kötőelem és az LVL elem oldalsó lapja közötti 90°-os szöget, és az erő és a rost közötti 0°-os szöget vettünk figyelembe.

MINIMUMTÁVOLSÁGOK

MEGJEGYZÉS | FA

- A minimum távolságok EN 1995:2014 szerint ETA-11/0030 - nak megfelelően, a faelemek $420 \leq \rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$ sűrűségével számolva.
- 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.