

LBS HARDWOOD



GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ KEMÉNY FÁKHOZ

TANÚSÍTVÁ KEMÉNY FÁHOZ

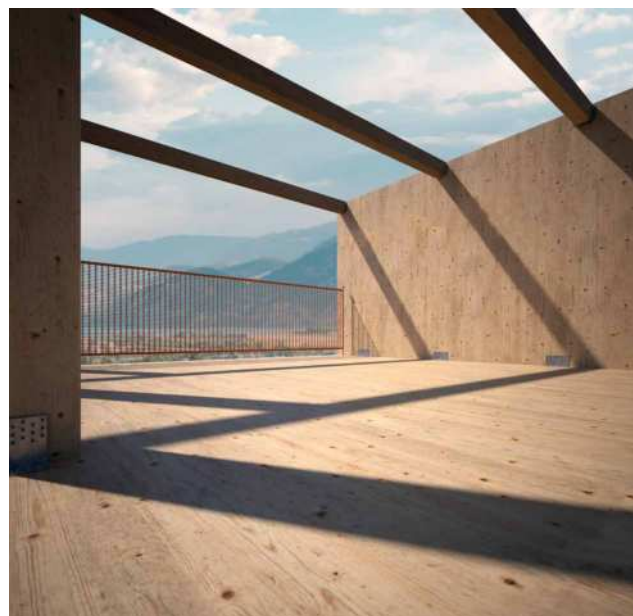
Speciális hegy kiálló vágóélekkel. Az ETA-11/0030 tanúsítvány lehetővé teszi a nagy sűrűségű fákkal történő használatot előfúrat nélkül. Tanúsítva szerkezeti alkalmazásokhoz, bármilyen rostirányban.

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

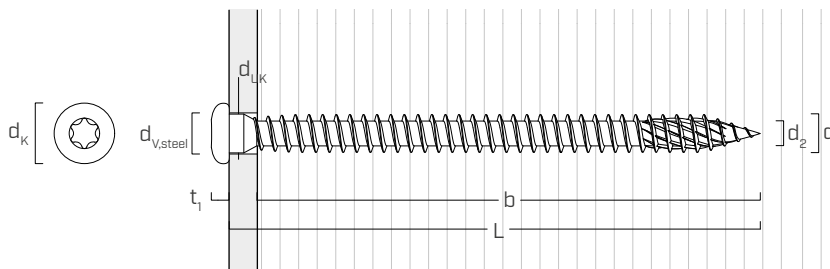
LBS HARDWOOD EVO

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)

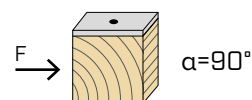
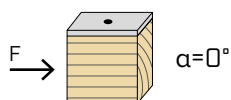
Nagy teljesítményhez és előfurat nélküli használatához fejlesztett geometria szerkezetfához, mint bükk, tölgy, ciprus, kőris, eukaliptusz, bambusz.

BÜKK LVL

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

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA | ACÉL-FA

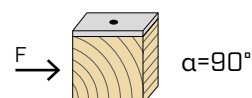
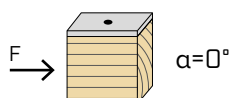
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



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]	$3 \cdot d$

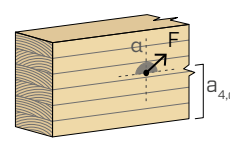
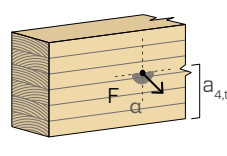
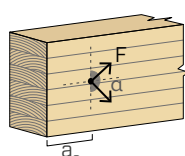
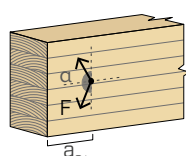
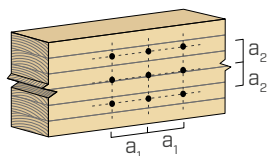
α = erő és rost közötti szög
 d = d_1 = csavar névleges átmérő

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

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

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

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



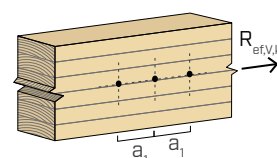
MEGJEGYZÉSEK: 243. old.

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:

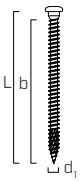
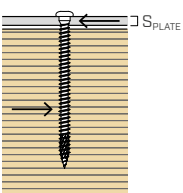
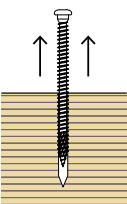
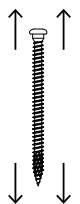
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



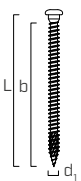
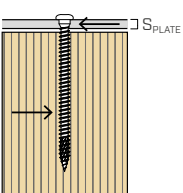
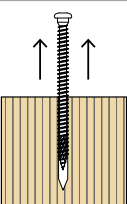
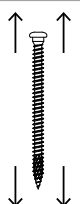
Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

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 közbenső 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:

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

Az γ_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.

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

- 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.