

HBS PLATE

CSONKAKÚPFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ

ICC
ES
AC233
ESR-4645

CE
ETA-11/0030

ÚJ GEOMETRIA

Az Ø8, Ø10 és Ø12 mm-es csavarok belső magátmérőjét növeltük, hogy nagyobb teljesítményt biztosítson a vastag lemezeknél. Az acél-fa kötéseknél az új geometria több mint 15%-os szilárdságnövekedést eredményez.

LEMEZ RÖGZÍTÉSE

A csomakúp alakú fej alatti rész központosítja a csavart a lemezen kialakított furatba, ezáltal, kiváló statikus teljesítményt garantál. A fej élek nélküli geometriája csökkenti az erőhatást koncentrált pontokat és a biztosítja a csavar szilárdságát.

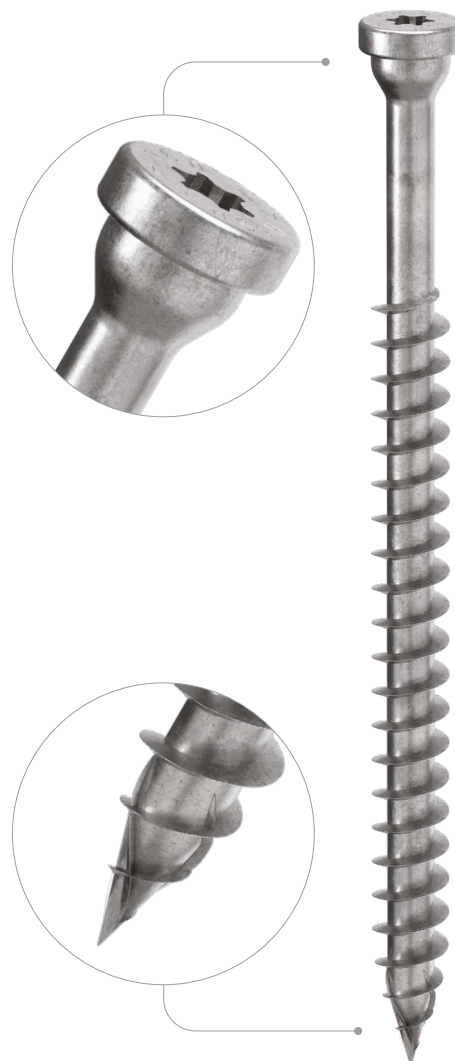
3 THORNS HEGY

A 3 THORNS hegynek köszönhetően a minimális telepítési távolságok csökkentek. Több csavar használható kisebb helyen, és nagyobb csavarok kisebb elemekben.

A költségek alacsonyabbak és a terv kivitelezési ideje rövidebb.



ÁTMÉRŐ [mm]	3	8	12	12
HOSSZÚSÁG [mm]	25	60	200	200
FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY	SC1	SC2		
LÉGKÖRI KORROZIÓOSZTÁLY	C1	C2		
FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA	T1	T2		
ANYAG	Zn ELECTRO PLATED galvanikusan horganyzott szénacél			

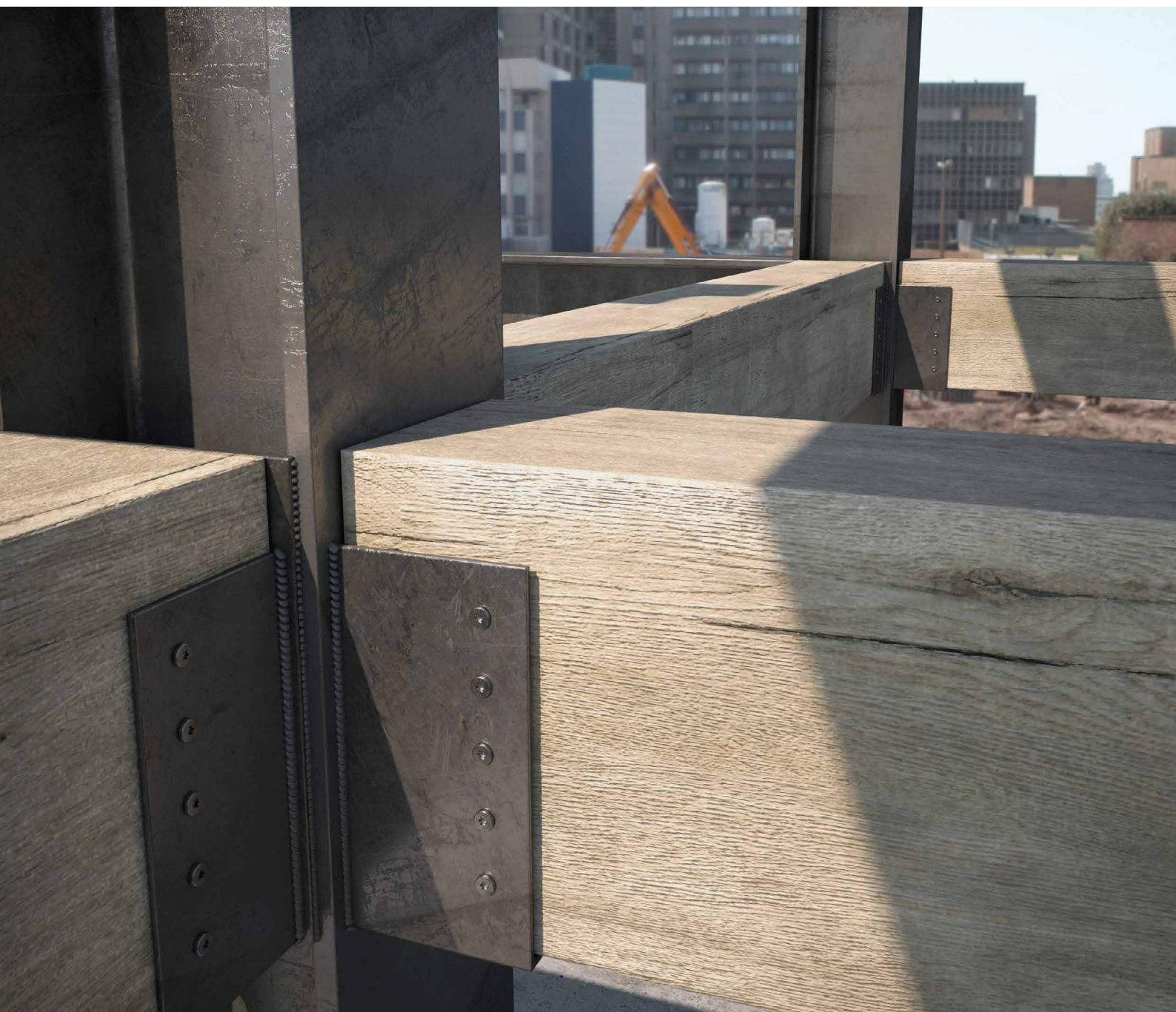


METAL-to-TIMBER recommended use:



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- faalapú panelek
- tömör fa
- laminált fa
- CLT és LVL
- nagy sűrűségű fák



EMELETES ÉPÜLETEK

Ideális acél-fa kötéseknél, akár egyedileg méretezett, többszintes fa épületekhez tervezett nagy méretű lemezekkel kombinálva.

TITAN

Rothoblaas standard lemezek rögzítéséhez is bevizsgált, tanúsított és számított értékek.

KÓDOK ÉS MÉRETEK

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A_p [mm]	db.
8 TX 40	HBSP1860	60	52	1÷10	100
	HBSP1880	80	55	1÷15	100
	HBSP18100	100	75	1÷15	100
	HBSP18120	120	95	1÷15	100
	HBSP18140	140	110	1÷20	100
	HBSP18160	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSP1080	80	60	1÷10	50
	HBSP10100	100	75	1÷15	50
	HBSP10120	120	95	1÷15	50
	HBSP10140	140	110	1÷20	50
	HBSP10160	160	130	1÷20	50
	HBSP10180	180	150	1÷20	50

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A_p [mm]	db.
12 TX 50	HBSP12100	100	75	1÷15	25
	HBSP12120	120	90	1÷20	25
	HBSP12140	140	110	1÷20	25
	HBSP12160	160	120	1÷30	25
	HBSP12180	180	140	1÷30	25
	HBSP12200	200	160	1÷30	25

KAPCSOLÓDÓ TERMÉKEK

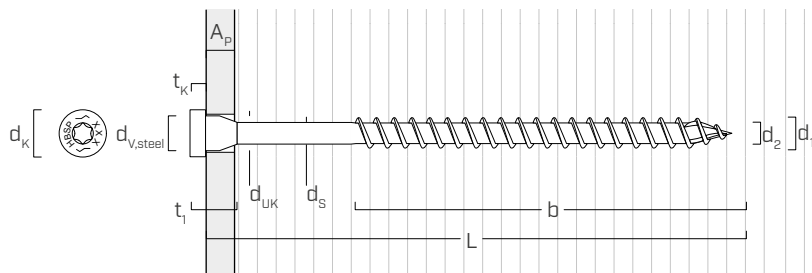


TORQUE LIMITER

NYOMATÉKHATÁROLÓ

old. 408

GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK



GEOMETRIA

Névleges átmérő	d_1	[mm]	8	10	12
Fej átmérő	d_K	[mm]	13,50	16,50	18,50
Mag átmérő	d_2	[mm]	5,90	6,60	7,30
Szár átmérő	d_S	[mm]	6,30	7,20	8,55
Fej vastagsága	t_1	[mm]	13,50	16,50	19,50
Alátét vastagsága	t_K	[mm]	4,50	5,00	5,50
Fej alatti átmérő	d_{UK}	[mm]	10,00	12,00	13,00
Furat átmérője acéllemezen	$d_{V,steel}$	[mm]	11,0	13,0	14,0
Előfúrás átmérője ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	7,0
Előfúrás átmérője ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	6,0	7,0	8,0

(1) Előfurat érvényes puhafa (softwood) anyagra.

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

JELLEMZŐ MECHANIKAI PARAMÉTEREK

Névleges átmérő	d_1	[mm]	8	10	12
Húzószilárdság	$f_{tens,k}$	[kN]	32,0	40,0	48,0
Anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$	[Nm]	33,4	45,0	55,0

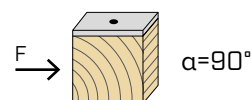
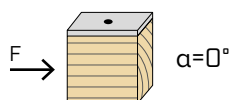
A mechanikai paramétereket analitikai módszerekkel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk (HBS PLATE Ø10 és Ø12).

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

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

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA | ACÉL-FA

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

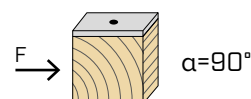
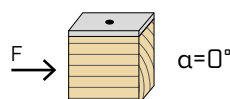


d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$10 \cdot d \cdot 0,7$	56	70	84
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	40	50	60

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

d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	40	50	60

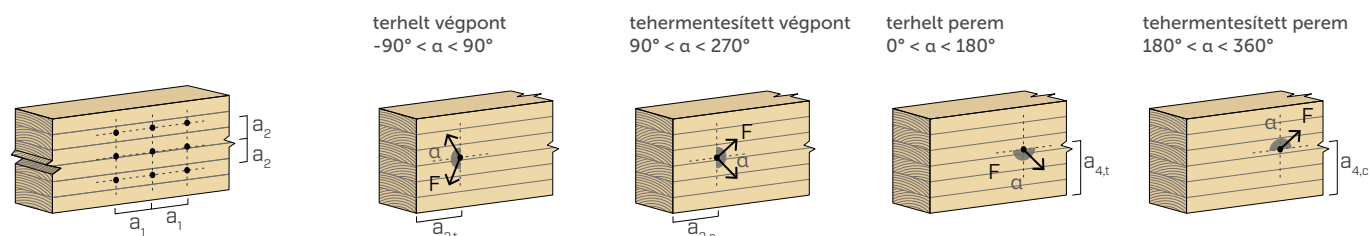
csavarok **ELŐFÚRÁSSAL** becsavarva



d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
a_2 [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	17	21	25
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	24	30	36

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

d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	22	28	34
a_2 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	22	28	34
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	24	30	36



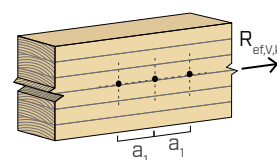
MEGJEGYZÉSEK: 221. old.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK HATÉKONYSÁGI SZÁMA

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

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

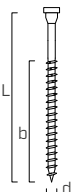
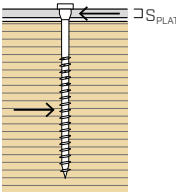
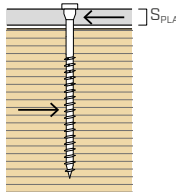
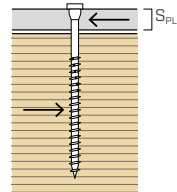
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



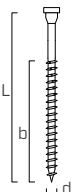
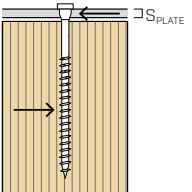
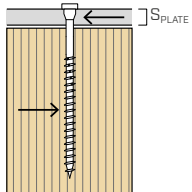
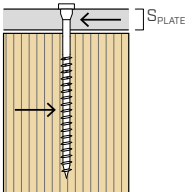
Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	$a_1^{(*)}$ 9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14 \cdot d$
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

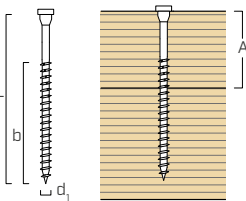
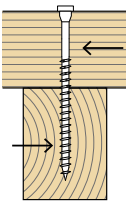
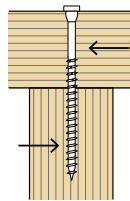
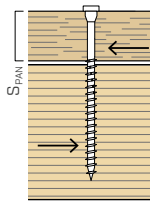
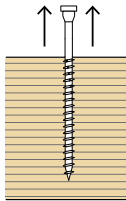
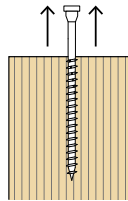
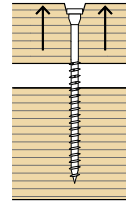
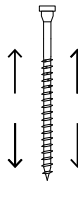
(*) Az a_1 közbelső értékeire lineárisan interpolálhatunk.

geometria			NYÍRÁS								
			acél-fa vékony lemez $\varepsilon=90^\circ$			acél-fa közepes lemez $\varepsilon=90^\circ$		acél-fa vastag lemez $\varepsilon=90^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{V,90,k}$ [kN]		$R_{V,90,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	3,14	3,09	3,03	3,64	4,13	5,12	5,12	5,12	
	80	55	4,22	4,17	4,11	4,72	5,22	6,21	6,21	6,21	
	100	75	5,31	5,25	5,20	5,68	6,04	6,78	6,78	6,78	
	120	95	5,86	5,86	5,86	6,22	6,57	7,29	7,29	7,29	
	140	110	6,24	6,24	6,24	6,59	6,95	7,67	7,67	7,67	
	160	130	6,74	6,74	6,74	7,10	7,46	8,17	8,17	8,17	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	4,87	4,81	4,75	5,42	6,50	7,58	7,58	7,58	
	100	75	6,14	6,08	6,01	6,61	7,56	8,50	8,50	8,50	
	120	95	7,34	7,34	7,28	7,70	8,42	9,14	9,14	9,14	
	140	110	7,81	7,81	7,81	8,17	8,89	9,61	9,61	9,61	
	160	130	8,44	8,44	8,44	8,80	9,52	10,24	10,24	10,24	
	180	150	8,68	8,68	8,68	9,12	10,00	10,87	10,87	10,87	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	6,90	6,83	6,76	7,96	9,02	10,07	10,07	10,07	
	120	90	8,34	8,27	8,20	9,11	9,87	10,64	10,64	10,64	
	140	110	9,28	9,28	9,28	9,99	10,69	11,40	11,40	11,40	
	160	120	9,66	9,66	9,66	10,37	11,07	11,78	11,78	11,78	
	180	140	10,23	10,23	10,23	11,00	11,77	12,54	12,54	12,54	
	200	160	10,23	10,23	10,23	11,25	12,27	13,29	13,29	13,29	

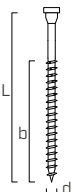
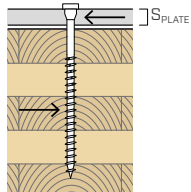
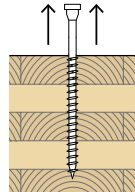
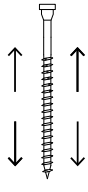
ε = csavar és rost közötti szög

geometria			NYÍRÁS								
			acél-fa vékony lemez $\varepsilon=0^\circ$			acél-fa közepes lemez $\varepsilon=0^\circ$		acél-fa vastag lemez $\varepsilon=0^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{V,0,k}$ [kN]		$R_{V,0,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	1,26	1,23	1,21	1,54	1,82	2,38	2,38	2,38	
	80	55	1,69	1,67	1,65	1,94	2,19	2,70	2,70	2,70	
	100	75	2,12	2,10	2,08	2,39	2,65	3,18	3,18	3,18	
	120	95	2,56	2,53	2,51	2,84	3,13	3,70	3,70	3,70	
	140	110	2,99	2,97	2,95	3,22	3,46	3,93	3,93	3,93	
	160	130	3,17	3,17	3,17	3,40	3,62	4,08	4,08	4,08	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	1,95	1,92	1,90	2,22	2,77	3,32	3,32	3,32	
	100	75	2,46	2,43	2,41	2,73	3,28	3,83	3,83	3,83	
	120	95	2,96	2,94	2,91	3,26	3,84	4,43	4,43	4,43	
	140	110	3,47	3,44	3,42	3,76	4,34	4,92	4,92	4,92	
	160	130	3,97	3,95	3,92	4,20	4,66	5,11	5,11	5,11	
	180	150	4,17	4,17	4,17	4,39	4,85	5,30	5,30	5,30	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	2,76	2,73	2,70	3,31	3,86	4,40	4,40	4,40	
	120	90	3,34	3,31	3,28	3,90	4,47	5,03	5,03	5,03	
	140	110	3,91	3,88	3,85	4,53	5,14	5,76	5,76	5,76	
	160	120	4,49	4,46	4,43	4,97	5,45	5,94	5,94	5,94	
	180	140	4,83	4,83	4,83	5,27	5,72	6,16	6,16	6,16	
	200	160	5,05	5,05	5,05	5,50	5,95	6,39	6,39	6,39	

ε = csavar és rost közötti szög

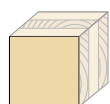
geometria				NYÍRÁS			HÚZÁS				acél húzóereje
				fa-fa ε=90°	fa-fa ε=0°	panel-fa	menet kihúzás ε=90°	menet kihúzás ε=0°	fejbehatolás		
											
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	R _{tens,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
8	60	52	8	1,62	1,35	22	2,40	4,85	1,45	2,07	32,00
	80	55	25	2,83	1,70		2,94	5,56	1,67	2,07	
	100	75	25	2,83	2,13		2,94	7,58	2,27	2,07	
	120	95	25	2,83	2,33		2,94	9,60	2,88	2,07	
	140	110	30	2,93	2,42		2,94	11,11	3,33	2,07	
	160	130	30	2,93	2,42		2,94	13,13	3,94	2,07	
10	80	60	20	3,16	2,07	25	3,76	7,58	2,27	3,09	40,00
	100	75	25	3,65	2,59		3,76	9,47	2,84	3,09	
	120	95	25	3,65	3,01		3,76	12,00	3,60	3,09	
	140	110	30	3,75	3,11		3,76	13,89	4,17	3,09	
	160	130	30	3,75	3,11		3,76	16,42	4,92	3,09	
	180	150	30	3,75	3,11		3,76	18,94	5,68	3,09	
12	100	75	25	4,34	2,99	25	4,39	11,36	3,41	3,88	48,00
	120	90	30	4,45	3,54		4,39	13,64	4,09	3,88	
	140	110	30	4,45	3,70		4,39	16,67	5,00	3,88	
	160	120	40	4,77	4,00		4,39	18,18	5,45	3,88	
	180	140	40	4,77	4,00		4,39	21,21	6,36	3,88	
	200	160	40	4,77	4,00		4,39	24,24	7,27	3,88	

ε = csavar és rost közötti szög

			NYÍRÁS								HÚZÁS	
geometria			acél-CLT lateral face								menet kihúzás lateral face	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}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	-	-
8	60	52	2,85	2,81	2,76	3,33	3,80	4,75	4,75	4,75	4,49	32,00
	80	55	3,84	3,79	3,74	4,31	4,78	5,72	5,72	5,72	5,15	
	100	75	4,82	4,77	4,72	5,22	5,62	6,42	6,42	6,42	7,02	
	120	95	5,52	5,52	5,52	5,86	6,20	6,89	6,89	6,89	8,89	
	140	110	5,87	5,87	5,87	6,21	6,55	7,24	7,24	7,24	10,30	
	160	130	6,34	6,34	6,34	6,68	7,02	7,70	7,70	7,70	12,17	
S _{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	-	-
10	80	60	4,43	4,37	4,32	4,94	5,97	7,00	7,00	7,00	7,02	40,00
	100	75	5,58	5,52	5,47	6,07	7,06	8,05	8,05	8,05	8,78	
	120	95	6,73	6,67	6,62	7,11	7,87	8,63	8,63	8,63	11,12	
	140	110	7,36	7,36	7,36	7,70	8,38	9,07	9,07	9,07	12,87	
	160	130	7,94	7,94	7,94	8,28	8,97	9,65	9,65	9,65	15,21	
	180	150	8,28	8,28	8,28	8,67	9,45	10,24	10,24	10,24	17,55	
S _{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-
12	100	75	6,28	6,21	6,14	7,36	8,44	9,53	9,53	9,53	10,53	48,00
	120	90	7,58	7,52	7,45	8,41	9,23	10,05	10,05	10,05	12,64	
	140	110	8,74	8,74	8,74	9,41	10,08	10,76	10,76	10,76	15,44	
	160	120	9,09	9,09	9,09	9,76	10,43	11,11	11,11	11,11	16,85	
	180	140	9,75	9,75	9,75	10,44	11,12	11,81	11,81	11,81	19,66	
	200	160	9,75	9,75	9,75	10,67	11,59	12,51	12,51	12,51	22,46	

■ MINIMUM TÁVOLSÁGOK NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT ÉS TENGEYIRÁNYBAN TERHELT CSAVAROK | CLT

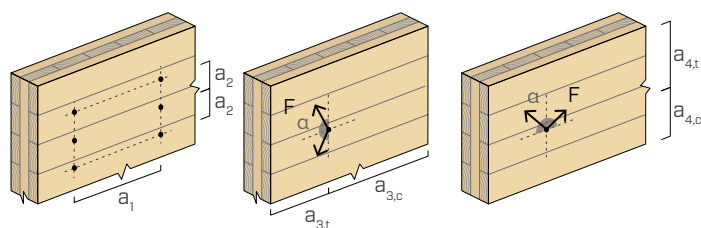
● csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva



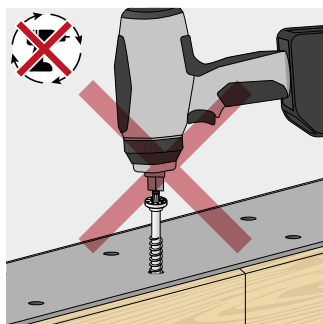
lateral face

d ₁	[mm]		8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	32	40	48
a ₂	[mm]	2,5·d	20	25	30
a _{3,t}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{3,c}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{4,t}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	20	25	30

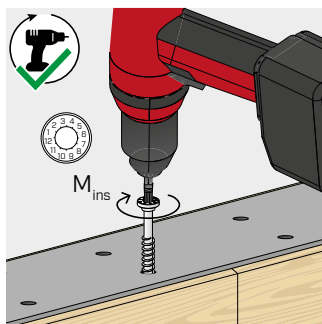
d = d₁ = csavar névleges átmérő



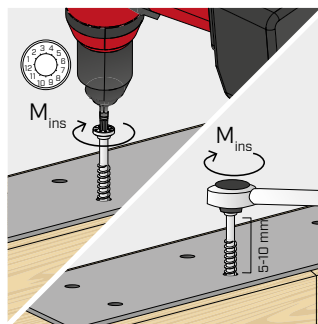
MEGJEGYZÉSEK és ÁLTALÁNOS ELVEK a 221. oldalon.



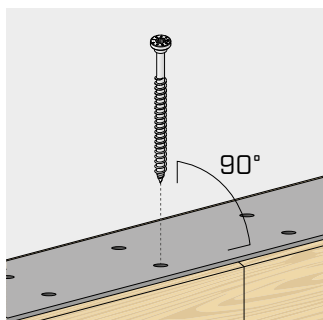
Nem megengedett az ütvecsavarozó használata.



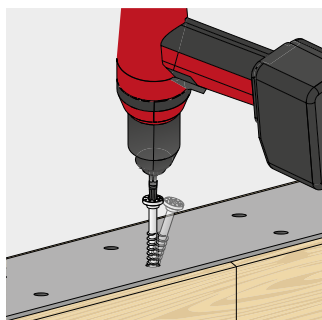
Biztosítsa a megfelelő meghúzást. Ajánlott a forgatónyomaték ellenőrzését biztosító csavarozó használata, például TORQUE LIMITER. Alternatív megoldásként húzza meg nyomatékkulccsal.



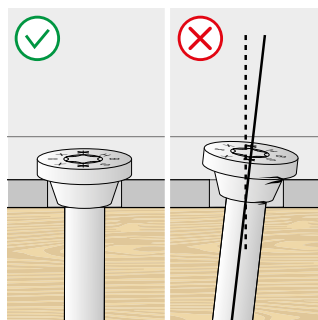
HB SPL	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



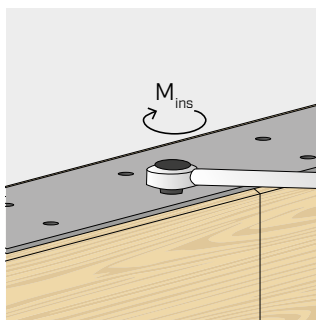
Tartsa be a behelyezési szöget. Nagyon pontos dőlésszögekhez ajánlott előfurat/vezetőfurat készítése.



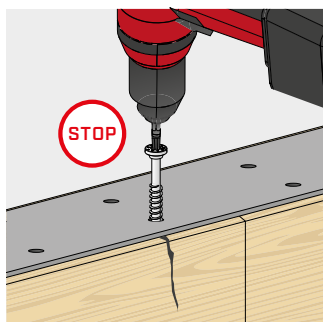
Kerülje a hajlítást.



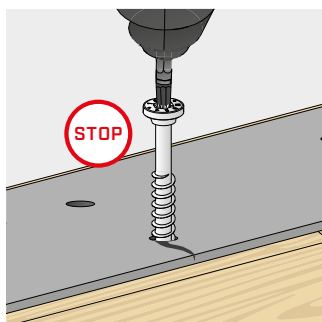
Biztosítsa a teljes érintkezést a csavarfej teljes felülete és a félemelem között.



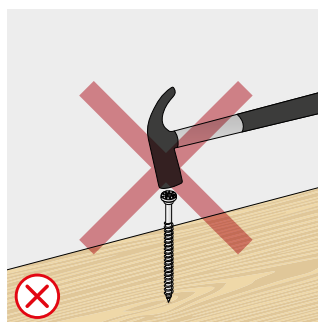
A beszerelés után a rögzítő elemeket nyomatékkulcs segítségével lehet ellenőrizni.



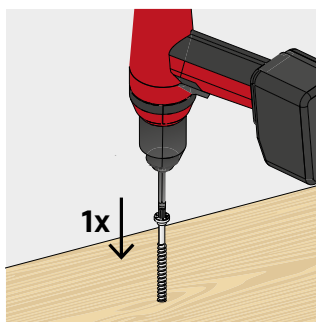
Szakítsa meg a szerelést, ha károsodást észlel a rögzítésen vagy a fán.



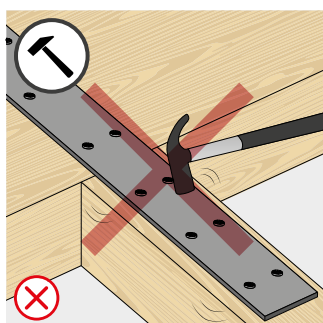
Szakítsa meg a szerelést, ha károsodást észlel a rögzítésen vagy a félemezeken.



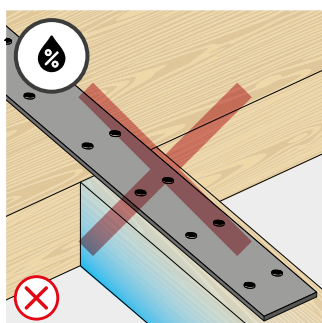
Ne kalapálja a csavarokat a hegynek a fába való beillesztéséhez.



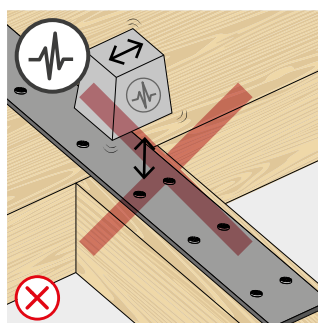
A csavarokat egy folyamatos behajtással csavarja be.



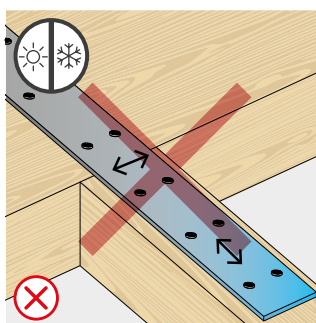
Kerülje a véletlen terhelést a szerelés alatt.



Védje a kötést és kerülje a páratartalom ingadozását, valamint a fa zsugorodását és duzzadását.



A használat nem megengedett dinamikus terhelés esetén.



Kerülje a fém méreteinek módosítását.

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 csavarokat a minimális távolságok betartásával kell elhelyezni.
- A jellemző nyírószilárdsági értékeket előfurat nélkül becsavart csavarok esetében adtuk meg; ha a csavarokat előfurattal csavarják be, akkor nagyobb szilárdsági értékek érhetők el.
- A nyírószilárdság kiszámításakor a menetes részt a második elembe teljesen behelyezettnek vettük.
- Az S_{PLATE} vastagságú lemezek jellemző nyírószilárdságának meghatározása vékony lemez ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$), közepes lemez ($0,5 d_1 < S_{PLATE} < d_1$) vagy vastag lemez ($S_{PLATE} \geq d_1$) figyelembe vételével történt.
- Kombinált nyírási és húzási igénybevétel esetén az alábbiaknak 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 általában az acél húzószilárdsága a meghatározó a fejlesztakadással vagy a fejbetalóással szemben.
- A menet jellemző extrakciós ellenállásának meghatározása b-vel egyenlő bevezetési hosszúsággal történt.
- Acél-fa kötések esetén vastag lemezzel figyelembe kell venni a fa deformálódásához kapcsolódó hatásokat és a kötőelemeket a szerelési útmutató szerint kell elhelyezni.
- A táblázatban szereplő értékek meghatározásához figyelembe vett HBS PLATE Ø10 és Ø12 csavarok mechanikai ellenállási paramétereit analitikai módszerrel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk.
- A különböző kalkulációk konfigurálásához elérhető a MyProject szoftver (www.rothoblaas.com).

MEGJEGYZÉS | FA

- A fa-fa jellemző nyírószilárdságának megállapításához egy 90°-os ($R_{V90,k}$) és egy 0°-os ($R_{V0,k}$) ε szöget vettünk figyelembe a második elem rostjai és a kötőelem között.
- A menet jellemző extrakciós ellenállásainak megállapításához egy 90°-os ($R_{ax90,k}$) és egy 0°-os ($R_{ax0,k}$) 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.

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

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

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

ρ_k [kg/m³]	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.

MEGJEGYZÉS | CLT

- A jellemző értékek a nemzeti ÖNORM EN 1995 - Annex K előírásnak felelnek meg.
- A kalkulációs fázisban a CLT elemek $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ sűrűségével számoltunk.
- A nyírószilárdság jellemzőit a 4 d₁ minimális rögzítési hossz alapján kerültek kiszámításra.
- A jellemző nyírószilárdság független a CLT panel külső rétege rostirányától.

MINIMUMTÁVOLSÁGOK

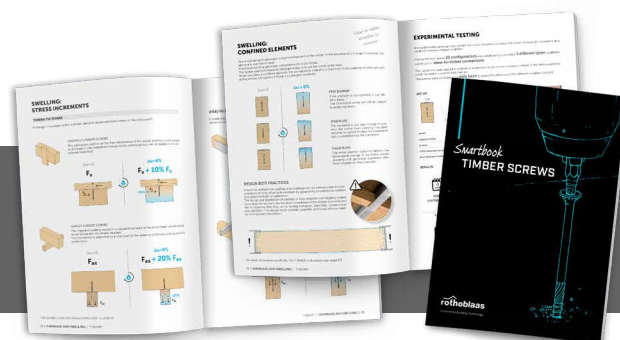
MEGJEGYZÉS | FA

- 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.
- A táblázatban megadott a_1 csavarok közötti távolság a 3 THORNS hegyű, előfurat nélkül behelyezett csavarok esetében, amikor a faelem sűrűsége $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ és az erő és rost közötti szög $\alpha = 0^\circ$, a kísérleti próbák alapján feltételeztük a 10-d értéket, alternatív megoldásként alkalmazza a 12-d értéket az EN 1995:2014 szerint.

MEGJEGYZÉS | CLT

- A minimum távolságok megfelelnek az ETA-11/0030 - nak, és ahol nincs ettől eltérő meghatározás az CLT panelek műszaki dokumentációiban, érvényesnek kell tekinteni.
- A minimális távolságok a CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ minimális vastagság esetén érvényesek.
- A narrow face-en való alkalmazásokra vonatkozó minimális távolságok a 39. oldalon találhatóak.

Elmélet, gyakorlat és kísérleti kampányok:
a tapasztalatunk az Ön kezében van.
Töltse le a CSAVAROZÁSI SMARTBOOK-ot.



HBS PLATE EVO

CSONKAKÚP FEJŰ CSAVAR

C4 EVO BURKOLAT

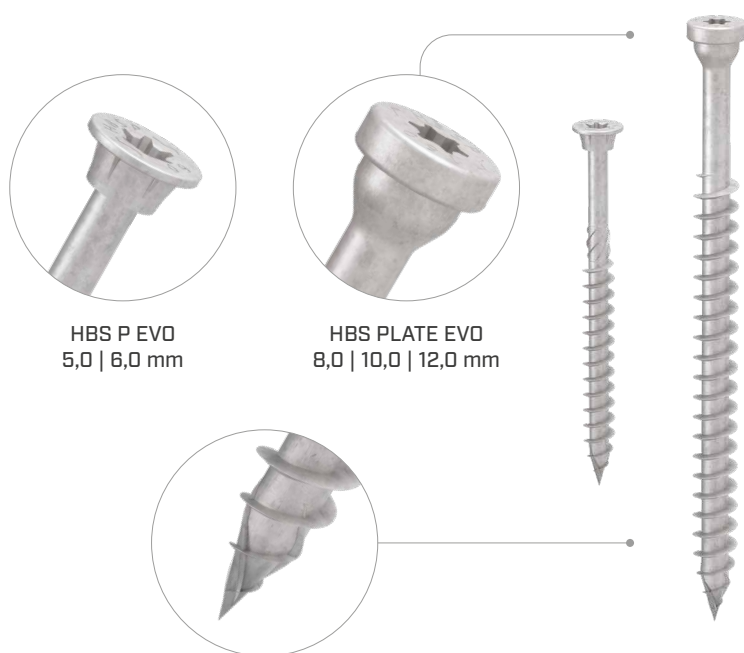
A HBS PLATE EVO változatát kültéri acél-fa kötésekhöz terveztük. Az légköri korrózióval szembeni ellenállását (C4) a Research Institutes of Sweden - RISE vizsgálta. 4-nél magasabb savassági szinttel (pH) rendelkező faanyagokon - mint például fenyő, vörösfenyő és tengerparti fenyő - használható bevonat (lásd 314. old.).

ÚJ GEOMETRIA

Az Ø8, Ø10 és Ø12 mm-es csavarok belső magátmérőjét növeltük, hogy nagyobb teljesítményt biztosítson a vastag lemezeknél. Az acél-fa kötéseknél az új geometria több mint 15%-os szilárdságnövekedést eredményez.

LEMEZ RÖGZÍTÉSE

A csomkakúp alakú fej alatti rész központosítja a csavart a lemezen kialakított furatba, ezáltal, kiváló statikus teljesítményt garantál. A fej élek nélküli geometriája csökkenti az erőhatást koncentrált pontokat és a biztosítja a csavar szilárdságát.



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 12 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 ☒ 50 ☐ 200 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

LÉGKÖRI KORRÓZIÓOSZTÁLY

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

FAANYAG KORRÓZIÓOSZTÁLYA

☒ 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

HBS P EVO

	d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A _T [mm]	A _P [mm]	db.
5 TX 25		HBSPEVO550	50	30	20	1÷10	200
		HBSPEVO560	60	35	25	1÷10	200
		HBSPEVO570	70	40	30	1÷10	100
		HBSPEVO580	80	50	30	1÷10	100
6 TX 30		HBSPEVO680	80	50	30	1÷10	100
		HBSPEVO690	90	55	35	1÷10	100



RAPTOR

SZÁLLÍTÓ LEMEZ FAELEMEKHEZ

old. 413

METAL-to-TIMBER recommended use:

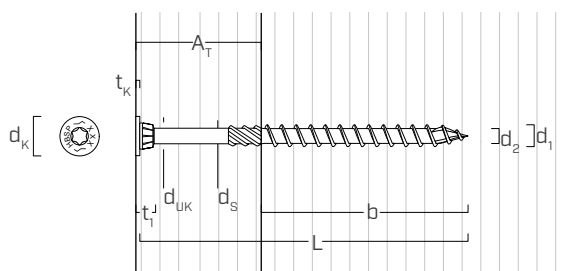


HBS PLATE EVO

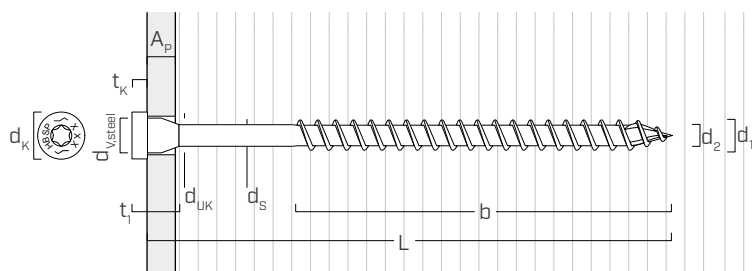
	d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A _T [mm]	A _P [mm]	db.
8 TX 40		HBSPLEVO840	40	32	8	1÷10	100
		HBSPLEVO860	60	52	8	1÷15	100
		HBSPLEVO880	80	55	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8100	100	75	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8120	120	95	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8140	140	110	30	1÷20	100
		HBSPLEVO8160	160	130	30	1÷20	100
		HBSPLEVO1060	60	52	8	1÷15	50
10 TX 40		HBSPLEVO1080	80	60	20	1÷15	50
		HBSPLEVO10100	100	75	25	1÷15	50
		HBSPLEVO10120	120	95	25	1÷15	50
		HBSPLEVO10140	140	110	30	1÷20	50
		HBSPLEVO10160	160	130	30	1÷20	50
		HBSPLEVO10180	180	150	30	1÷20	50
		HBSPLEVO12120	120	90	30	1÷15	25
		HBSPLEVO12140	140	110	30	1÷20	25
12 TX 50		HBSPLEVO12160	160	120	40	1÷20	25
		HBSPLEVO12180	180	140	40	1÷30	25
		HBSPLEVO12200	200	160	40	1÷30	25

GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK

HBS P EVO - 5,0 | 6,0 mm



HBS PLATE EVO - 8,0 | 10,0 | 12,0 mm



Névleges átmérő	d ₁	[mm]	5	6	8	10	12
Fej átmérő	d _k	[mm]	9,65	12,00	13,50	16,50	18,50
Mag átmérő	d ₂	[mm]	3,40	3,95	5,90	6,60	7,30
Szár átmérő	d _S	[mm]	3,65	4,30	6,30	7,20	8,55
Fej vastagsága	t ₁	[mm]	5,50	6,50	13,50	16,50	19,50
Alátét vastagsága	t _k	[mm]	1,00	1,50	4,50	5,00	5,50
Fej alatti átmérő	d _{UK}	[mm]	6,00	8,00	10,00	12,00	13,00
Furat átmérője acéllemezen	d _{V,steel}	[mm]	7,0	9,0	11,0	13,0	14,0
Előfúrás átmérője ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Előfúrás átmérője ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Jellemző húzószilárdság	f _{tens,k}	[kN]	7,9	11,3	32,0	40,0	48,0
Jellemző anyagkifáradási nyomaték	M _{y,k}	[Nm]	5,4	9,5	33,4	45,0	55,0

(1) Előfurat érvényes puhafa (softwood) anyagra.

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

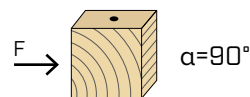
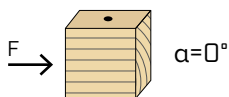
A mechanikai paramétereket analitikai módszerekkel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk (HBS PLATE EVO Ø10 és Ø12).

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

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

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA

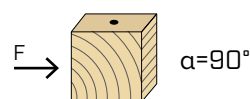
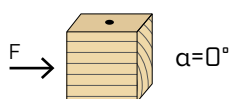
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	10·d	50	60	80	100	120
a_2 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	25	30	40	50	60

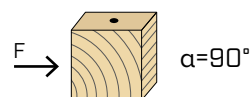
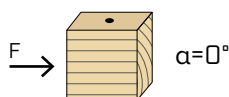
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	15·d	75	90	120	150	180
a_2 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
a_2 [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84

csavarok **ELŐFÚRÁSSAL** becsavarva



d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	5·d	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	3·d	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36

d_1 [mm]		5	6	8	10	12
a_1 [mm]	4·d	20	24	32	40	48
a_2 [mm]	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	15	18	24	30	36

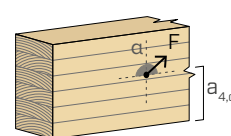
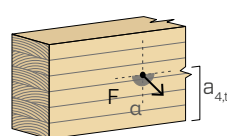
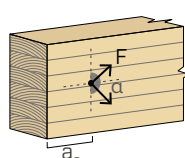
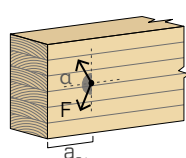
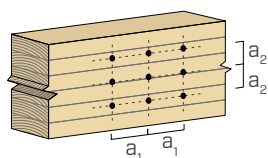
α = erő és rost közötti szög
 $d = d_1$ = csavar névleges átmérő

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

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

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

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



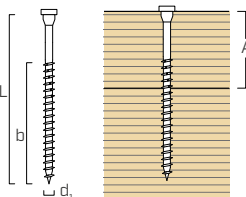
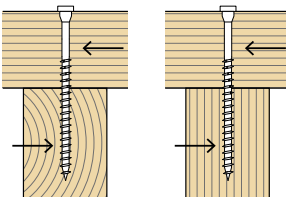
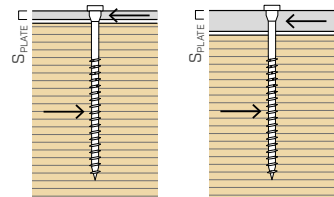
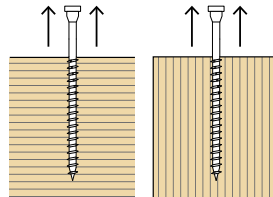
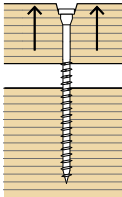
MEGJEGYZÉS

- A minimum távolságok az EN 1995:2014 szabványnak megfelelnek az ETA-11/0030 szerint.
- Acél-fa kötésnél a minimum távolságok (a_1 , a_2) megszorozhatók 0,7 együtthatóval.
- Panel-fa kötésnél a minimum távolságok (a_1 , a_2) megszorozhatók 0,85 együtthatóval.
- Douglas fenyő (Pseudotsuga menziesii) elemekkel való kötés esetén a csa-

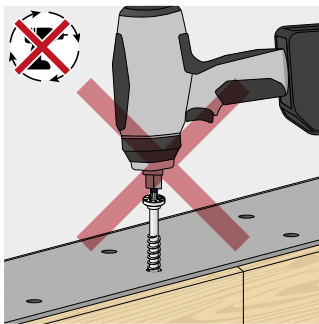
varok közötti távolságokat és a rosttal párhuzamos minimum távolságokat meg kell szorozni egy 1,5 együtthatóval.

- A táblázatban megadott a_1 csavarok közötti távolság a 3 THORNS hegyű, előfúrat nélkül behelyezett csavarok esetében, amikor a faelem sűrűsége $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ és az erő és rost közötti szög $\alpha = 0^\circ$, a kísérleti próbák alapján feltételeztük a 10·d értéket, alternatív megoldásként alkalmazza a 12·d értéket az EN 1995:2014 szerint.

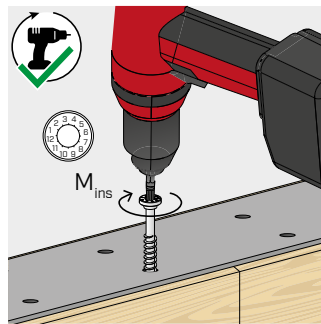
geometria				NYÍRÁS						HÚZÁS			
				fa-fa ε=90°	panel-fa	acél-fa vékony lemez	acél-fa vastag lemez	menet kihúzás ε=90°	menet kihúzás ε=0°	fejbehatolás			
d1	L	b	A	R _{V,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
5	50	30	20	1,20	12	1,10	2,5	1,65	5	2,14	1,89	0,57	1,06
	60	35	25	1,33		1,10		1,73		2,22	2,21	0,66	1,06
	70	40	30	1,44		1,10		1,81		2,30	2,53	0,76	1,06
	80	50	30	1,44		1,10		1,97		2,46	3,16	0,95	1,06
6	80	50	30	1,88	15	1,55	3	2,61	6	3,31	3,79	1,14	1,63
	90	55	35	2,03		1,55		2,71		3,40	4,17	1,25	1,63

geometria				NYÍRÁS				HÚZÁS				
				fa-fa ε=90°	fa-fa ε=0°	acél-fa vékony lemez	acél-fa vastag lemez	menet kihúzás ε=90°	menet kihúzás ε=0°	fejbehatolás		
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{ax,0,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
8	40	32	8	1,62	0,85	4	1,95	8	3,83	2,83	0,85	2,07
	60	52	8	1,62	1,35		3,03		5,00	4,85	1,45	2,07
	80	55	25	2,83	1,70		4,11		6,07	5,56	1,67	2,07
	100	75	25	2,83	2,13		5,20		6,78	7,58	2,27	2,07
	120	95	25	2,83	2,33		5,86		7,29	9,60	2,88	2,07
	140	110	30	2,93	2,42		6,24		7,67	11,11	3,33	2,07
	160	130	30	2,93	2,42		6,74		8,17	13,13	3,94	2,07
10	60	52	8	2,37	1,56	5	3,48	10	5,91	5,68	1,70	3,09
	80	60	20	3,16	2,07		4,75		7,37	7,58	2,27	3,09
	100	75	25	3,65	2,59		6,01		8,50	9,47	2,84	3,09
	120	95	25	3,65	3,01		7,28		9,14	12,00	3,60	3,09
	140	110	30	3,75	3,11		7,81		9,61	13,89	4,17	3,09
	160	130	30	3,75	3,11		8,44		10,24	16,42	4,92	3,09
	180	150	30	3,75	3,11		8,68		10,87	18,94	5,68	3,09
12	120	90	30	4,45	3,54	6	8,20	12	10,64	13,64	4,09	3,88
	140	110	30	4,45	3,70		9,28		11,40	16,67	5,00	3,88
	160	120	40	4,77	4,00		9,66		11,78	18,18	5,45	3,88
	180	140	40	4,77	4,00		10,23		12,54	21,21	6,36	3,88
	200	160	40	4,77	4,00		10,23		13,29	24,24	7,27	3,88

ε = csavar és rost közötti szög

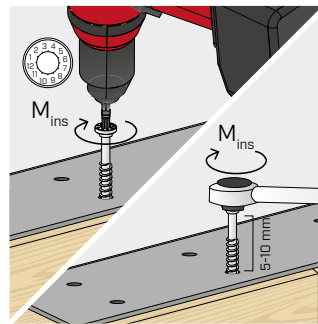


Nem megengedett az ütvecsavarozó használata.

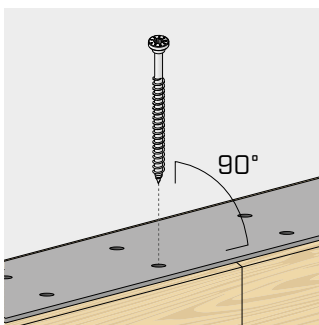


Biztosítsa a megfelelő meghúzást.

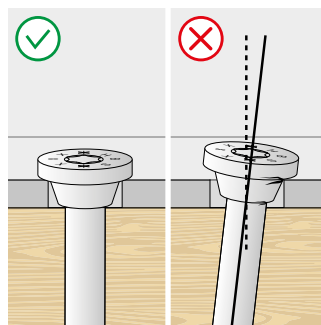
Ajánlott a forgatónyomaték ellenőrzését biztosító csavarozó használata, például TORQUE LIMITER. Alternatív megoldásként húzza meg nyomatékkulccsal.



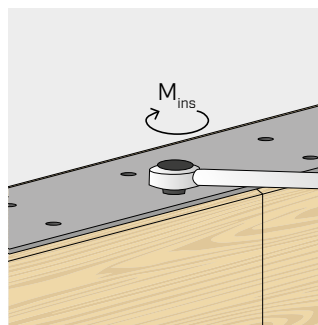
HBSP HBSP	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



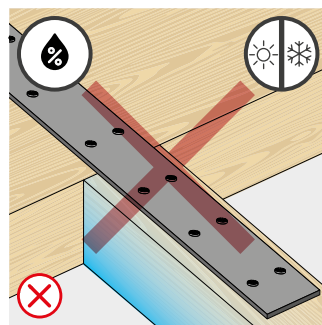
Tartsa be a behelyezési szöget. Nagyon pontos dőlésszögekhez ajánlott előfurat/vezetőfurat készítése.



Biztosítsa a teljes érintkezést a csavarfej teljes felülete és a fémlemez között.



A beszerelés után a rögzítő elemeket nyomatékkulcs segítségével lehet ellenőrizni.



Kerülje a fém méreteinek módosítását és a fa zsugorodását vagy duzzadását.

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 mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A faelemek, a panelek és a fémlemez méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A csavarokat a minimális távolságok betartásával kell elhelyezni.
- A jellemző nyírószilárdsági értékeket előfurat nélkül becsavart csavarok esetében adtuk meg; ha a csavarokat előfurattal csavarják be, akkor nagyobb szilárdsági értékek érhetők el.
- A nyírószilárdság kiszámításakor a menetes részt a második elembe teljesen behelyezettnek vettük.
- A panel-fa jellemző nyírószilárdság meghatározása az EN 300 szabványnak megfelelően egy OSB3 vagy OSB4 panel, illetve az EN 312 szabványnak megfelelően egy S_{PAN} vastagságú és 500 kg/m³ sűrűségű faforgácslap figyelembe vételével történt.
- A menet jellemző extrakciós ellenállásának meghatározása b-vel egyenlő bevezetési hosszúsággal történt.
- A fej jellemző behatolási ellenállása a faelemben vagy fa alapon került meghatározásra. Acél-fa kötések esetén általában az acél húzószilárdsága a meghatározó a fejlesztakadással vagy a fejbehatolással szemben.
- 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.
- A táblázatban szereplő értékek meghatározásához figyelembe vett HBS PLATE EVO Ø10 és Ø12 csavarok mechanikai ellenállási paramétereit analitikai módszerrel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk.
- A különböző kalkulációk konfigurálásához elérhető a MyProject szoftver (www.rothoblaas.com).

MEGJEGYZÉS

- 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 panel-fa és acél-fa jellemző nyírószilárdságának megállapításához egy 90°-os ϵ szöget vettünk figyelembe a faelem rostjai és a kötőelem között.
- A lemezen jellemző nyírószilárdság megállapításához vékony lemezt ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) és vastag lemezt ($S_{PLATE} = d_1$) vettünk figyelembe.
- 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 faelem rostjai 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 nyírás, acél-fa nyírás és húzás) a k_{dens} együttható segítségével lehet átváltani (lásd 215. old.).
- A további számítási konfigurációkat és az eltérő anyagokkal való alkalmazást lásd a 212. oldalon.

HBS PLATE A4

CSONKAKÚPFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ

ICC
ES
AC233
ESR-4645

CE
ETA-11/0030

A4 | AISI316

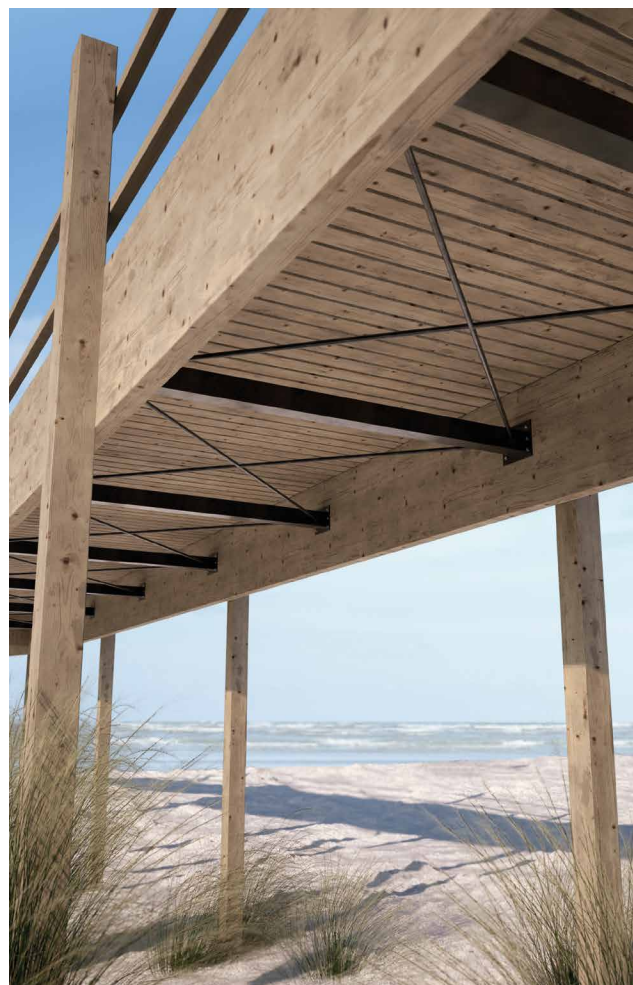
HBS PLATE ausztenites rozsdamentes acél A4 | AISI316 változat a korrózióval szembeni kiváló ellenállás érdekében. Ideális tengerparti környezetben, C5 korrózióosztály esetén és T5 osztályú agresszív faanyagokkal.

ACÉL-FA KÖTÉSEK

A csomakúp alakú fej alatti rész központosítja a csavart a lemezen kialakított furatba, ezáltal, kiváló statikus teljesítményt garantál. A fej élek nélküli geometriája csökkenti az erőhatást koncentrált pontokat és a biztosítja a csavar szilárdságát.

T5 FAANYAG KORROZÍÓOSZTÁLY

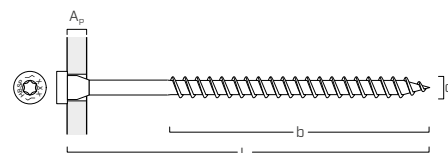
4-nél alacsonyabb savassági szinttel (pH) rendelkező agresszív faanyagokon - mint például tölgy, Douglas fenyő és szelídgesztenyefa - és a fa 20%-ot meghaladó nedvességtartalmánál használható.



KÓDOK ÉS MÉRETEK

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A _p [mm]	db.
8 TX 40	HBSPL860A4	60	52	1÷10	100
	HBSPL880A4	80	55	1÷15	100
	HBSPL8100A4	100	75	1÷15	100
	HBSPL8120A4	120	95	1÷15	100
	HBSPL8140A4	140	110	1÷20	100
	HBSPL8160A4	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSPL1080A4	80	60	1÷10	50
	HBSPL10100A4	100	75	1÷15	50
	HBSPL10120A4	120	95	1÷15	50
	HBSPL10140A4	140	110	1÷20	50
	HBSPL10160A4	160	130	1÷20	50
	HBSPL10180A4	180	150	1÷20	50
12 TX 50	HBSPL12100A4	100	75	1÷15	25
	HBSPL12120A4	120	90	1÷20	25
	HBSPL12140A4	140	110	1÷20	25
	HBSPL12160A4	160	120	1÷30	25
	HBSPL12180A4	180	140	1÷30	25
	HBSPL12200A4	200	160	1÷30	25

GEOMETRIA



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 8 12 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 60 200 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

SC1 SC2 SC3 SC4

LÉGKÖRI KORROZÍÓOSZTÁLY

C1 C2 C3 C4 C5

FAANYAG KORROZÍÓOSZTÁLYA

T1 T2 T3 T4 T5

ANYAG

A4
AISI 316
ausztenites rozsdamentes acél
A4 | AISI316 (CRC III)

GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ

CSAVAR FURATOLT LEMEZEKHEZ

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

STATIKA

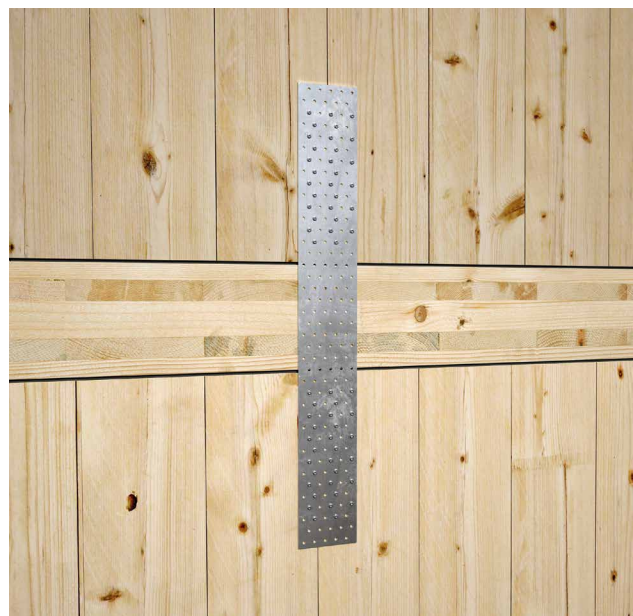
Az Eurocodice 5-nek megfelelően számítható, vastag lemezes acél-fa kötéseknél vékony fém elemekkel is. Kiváló nyírószilárdság-értékek.

ÚJ GENERÁCIÓS FAANYAGOK

Tesztelve és tanúsítva számos különböző kompozit fa termékekhez - CLT, GL, LVL, OSB és Beech LVL - való alkalmazásra. Az LBS5 változat 40 mm-es hosszúságig teljesen jóváhagyott előfurat nélkül Beech LVL-en.

HAJLÉKONYSÁG

Kiváló hajlékonyság a SEISMIC-REV ciklikus vizsgálatok során az EN 12512 szabványnak megfelelően.



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 ☒ 25 ☐ 100 ☐ 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

☒ SC1 ☒ SC2

LÉGKÖRI KORROZIÓOSZTÁLY

☒ C1 ☒ C2

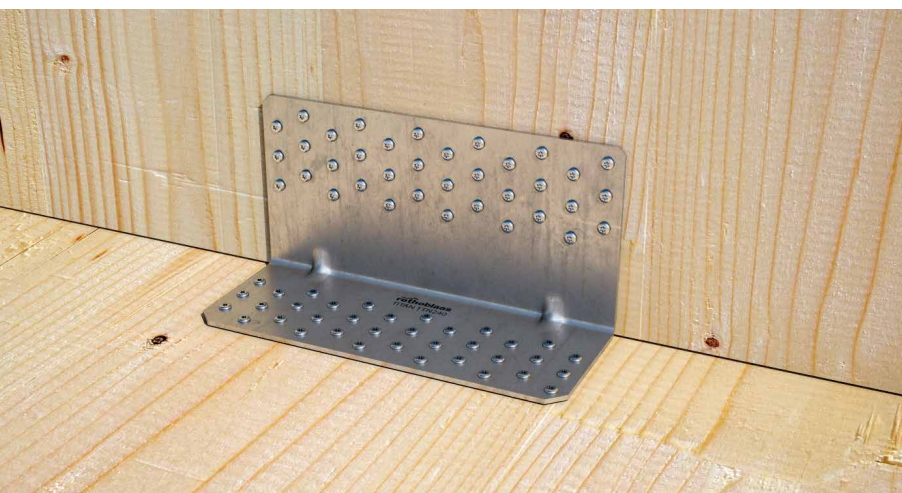
FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA

☒ T1 ☒ T2

ANYAG



galvanikusan horganyzott szénacél



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- faalapú panelek
- tömör fa
- laminált fa
- CLT és LVL
- nagy sűrűségű fák

KÓDOK ÉS MÉRETEK

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
5 TX 20	LBS525	25	21	500
	LBS540	40	36	500
	LBS550	50	46	200
	LBS560	60	56	200
	LBS570	70	66	200
7 TX 30	LBS760	60	55	100
	LBS780	80	75	100
	LBS7100	100	95	100

LBS HARDWOOD EVO

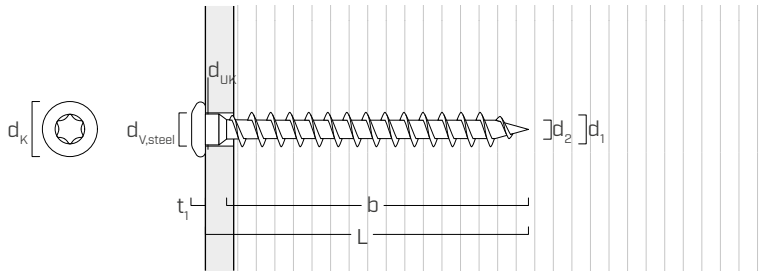
GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ KEMÉNY FÁKHOZ



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



GEOMETRIA

Névleges átmérő	d_1	[mm]	5	7
Fejátmérő	d_K	[mm]	7,80	11,00
Magátmérő	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

⁽¹⁾ Előfúrás érvényes puhafa (softwood) anyagra.

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

JELLEMZŐ MECHANIKAI PARAMÉTEREK

Névleges átmérő	d_1	[mm]	5	7
Húzószilárdság	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

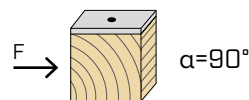
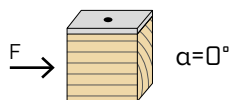
			puhafa (softwood)	puhafa LVL (LVL softwood)	előfúrt bükk LVL (Beech LVL predrilled)	bükk LVL ⁽³⁾ (Beech LVL)
Kihúzási ellenállás jellemző paramétere	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Fejbehatolási ellenállás jellemző paramétere	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Kapcsolt sűrűség	ρ_a	[kg/m ³]	350	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.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA | ACÉL-FA

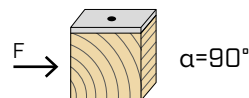
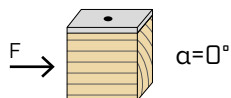
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

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

csavarok **ELŐFÚRÁSSAL** becsavarva



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

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

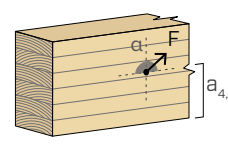
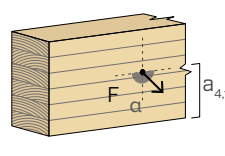
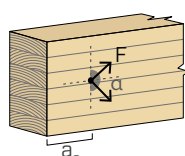
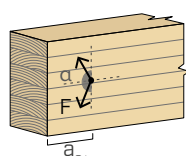
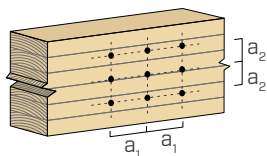
α = erő és rost közötti szög
 $d = d_1$ = csavar névleges átmérő

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

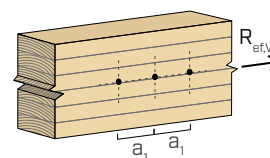
- A minimum távolságok az EN 1995:2014 szabványnak megfelelnek az ETA-11/0030 szerint.
- Fa-fa kötésnél a minimum távolságokat (a_1 , a_2) 1,5-ös együtthatóval meg kell szorozni.
- Douglas fenyő (Pseudotsuga menziesii) elemekkel való kötés esetén a csavarok közötti távolságokat és a rosttal párhuzamos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

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK HATÉKONYSÁGI SZÁMA

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

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

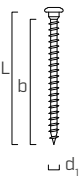
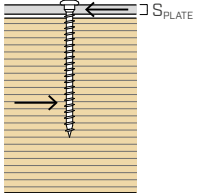
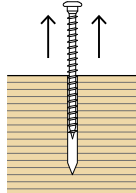
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



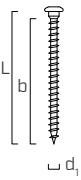
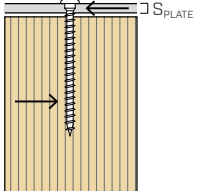
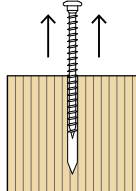
Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

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

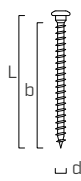
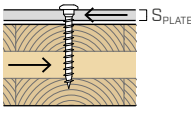
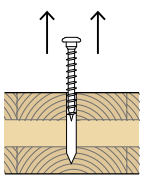
(*) Az a_1 közbenső értékeire lineárisan interpolálhatunk.

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS
			acél-fa $\varepsilon=90^\circ$								menet kihúzás $\varepsilon=90^\circ$
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [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	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33	
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27	
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90	
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54	
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17	
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
7	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86	
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63	
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40	

ε = csavar és rost közötti szög

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS
			acél-fa $\varepsilon=0^\circ$								menet kihúzás $\varepsilon=0^\circ$
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [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	25	21	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,40	
	40	36	0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	0,68	
	50	46	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	0,87	
	60	56	1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	1,06	
	70	66	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,25	
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
7	60	55	1,12	1,21	1,41	1,60	1,77	1,73	1,69	1,46	
	80	75	1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	1,99	
	100	95	1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	2,52	

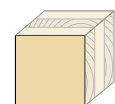
ε = csavar és rost közötti szög

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS
			acél-CLT lateral face								menet kihúzás lateral face
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,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	25	21	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,38	1,35	1,23	
	40	36	2,12	2,12	2,10	2,09	2,05	2,01	1,96	2,11	
	50	46	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,25	2,23	2,69	
	60	56	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,39	2,38	3,28	
	70	66	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,54	2,53	3,86	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
7	60	55	2,55	2,77	3,13	3,53	3,86	3,74	3,62	4,50	
	80	75	3,45	3,59	3,82	4,10	4,38	4,33	4,29	6,14	
	100	95	4,00	4,12	4,36	4,58	4,79	4,74	4,70	7,78	

MEGJEGYZÉSEK és ÁLTALÁNOS ELVEK a 233. oldalon.

■ MINIMUM TÁVOLSÁGOK NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT ÉS TENGEYIRÁNYBAN TERHELT CSAVAROK | CLT

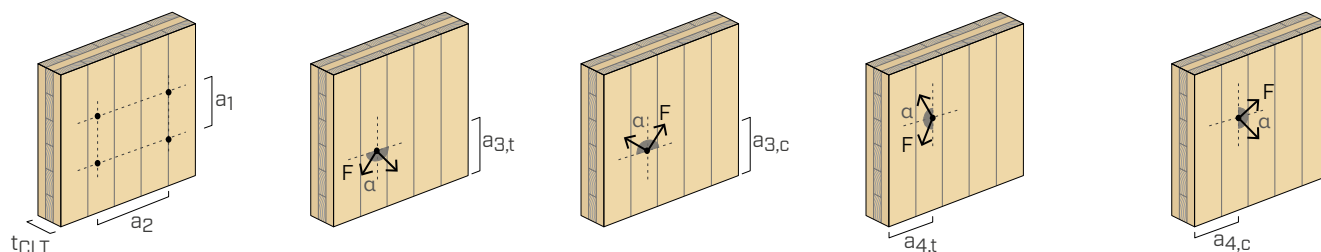
● csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva



lateral face

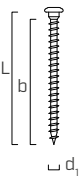
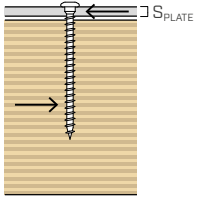
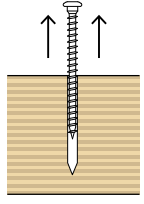
d ₁ [mm]		5	7
a ₁ [mm]	4·d	20	28
a ₂ [mm]	2,5·d	13	18
a _{3,t} [mm]	6·d	30	42
a _{3,c} [mm]	6·d	30	42
a _{4,t} [mm]	6·d	30	42
a _{4,c} [mm]	2,5·d	13	18

d = d₁ = csavar névleges átmérő



MEGJEGYZÉS

- A minimum távolságok megfelelnek az ETA-11/0030 - nak, és ahol nincs ettől eltérő meghatározás az CLT panelek műszaki dokumentációiban, érvényesnek kell tekinteni.
- A minimális távolságok a CLT t_{CLT,min} = 10·d₁ minimális vastagság esetén érvényesek.

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS
			acél-LVL								menet kihúzás flat
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,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	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33	
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27	
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90	
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54	
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
7	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86	
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63	
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40	

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 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 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} ≥ 1,5 mm) szerint.
- A jellemző nyírószilárdság meghatározása LBS Ø7 csavarok esetében S_{PLATE} vastagságú lemezekre történt, figyelembe véve a vékony (S_{PLATE} ≤ 3,5 mm), a közepes (3,5 < S_{PLATE} < 7,0 mm) vagy vastag (S_{PLATE} ≥ 7 mm) lemezt.
- Kombinált nyírási és húzási igénybevétel esetén az alábbiaknak 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 | FA

- 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 faelem rostjai és a kötőelem között.
- A fa-fa jellemző nyírószilárdságait lásd a 237. oldalon.
- 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 nyírás, acél-fa nyírás és húzás) a k_{dens} együttható segítségével lehet átváltani.

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

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

P _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.

MEGJEGYZÉS | CLT

- A jellemző értékek a nemzeti ÖNORM EN 1995 - Annex K előírásnak felelnek meg.
- A kalkulációs fázisban a CLT elemek $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ sűrűségével számoltunk.
- A nyírószilárdság jellemzőit a 4 d₁ minimális rögzítési hossz alapján kerültek kiszámításra.
- A jellemző nyírószilárdság független a CLT panel külső rétege rostirányától.
- A menet tengelyirányú extrakciós ellenállása a CLT t_{CLT,min} = 10 · d₁ minimális vastagsága esetén érvényes.

MEGJEGYZÉS | LVL

- A kalkulációs fázisban a puhafa LVL elemek (softwood) $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ sűrűsége lett figyelembe véve.
- A menet tengelyirányú extrakciós ellenállásának megállapításához a kötőelem és a rostok között 90° szöget vettünk figyelembe.
- A jellemző nyírószilárdságok meghatározása során az oldalsó lapon (wide face) felszerelt kötőelemekre vonatkozóan 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.

CSAVAR FURATOLT LEMEZEKHEZ KÜLTÉRI ALKALMAZÁSRA

Az LBS EVO változatát kültéri acél-fa kötésekhez 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 kötéseknél vékony fém elemekkel is. Kiváló nyírószilárdság-értékek.



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5

HOSSZÚSÁG [mm]

25

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

LÉGKÖRI KORRÓZIÓOSZTÁLY

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

FAANYAG KORRÓZIÓOSZTÁLYA

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

ANYAG

C4
EVO
COATING

szénacél C4 EVO bevonattal



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

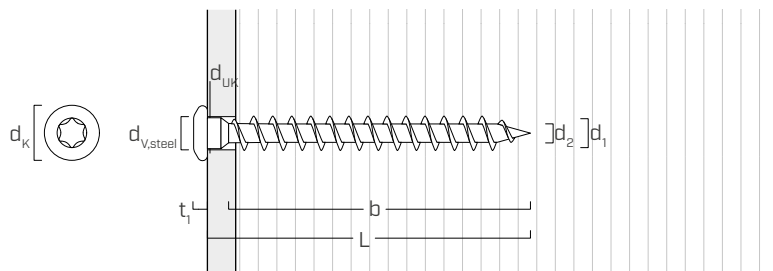
- faalapú panelek
- tömörfa és laminált fa
- CLT és LVL
- nagy sűrűségű fák
- ACQ, CCA kezelt fák

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⁾ Előfurat érvényes puhafa (softwood) anyagra.

⁽²⁾ Előfurat 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

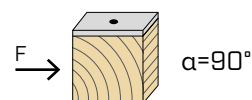
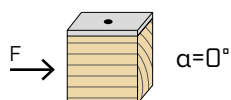
4-nél magasabb savassági szinttel (pH) rendelkező faanyagokon - mint például fenyő, vörösfenyő, tengerparti fenyő, kőris és nyírfa - használható bevonat (lásd 314. old.).

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

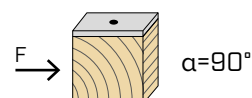
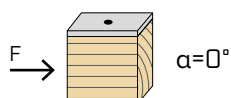
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

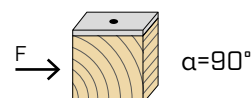
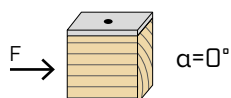
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



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

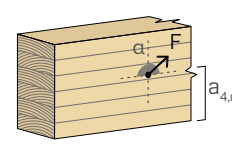
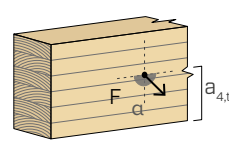
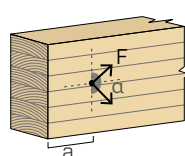
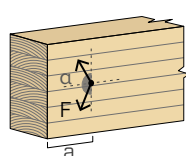
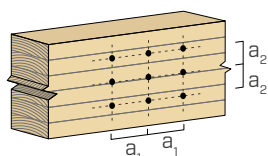
α = erő és rost közötti szög
 d = d_1 = csavar névleges átmérő

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 $\varepsilon=90^\circ$								NYÍRÁS acél-fa $\varepsilon=0^\circ$							
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	

geometria				NYÍRÁS		HÚZÁS	
				fa-fa $\varepsilon=90^\circ$	fa-fa $\varepsilon=0^\circ$	menet kihúzás $\varepsilon=90^\circ$	menet kihúzás $\varepsilon=0^\circ$
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 = 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.).

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.

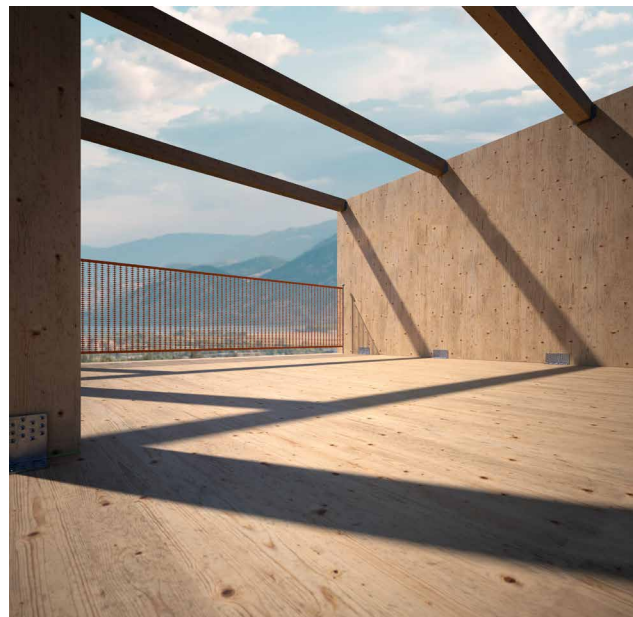
CSAVAR FURATOLT LEMEZEKHEZ

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



UK
CA
UKTA-0836
22/6195

CE
ETA-11/0030



MY
PROJECT
SOFTWARE

BIT INCLUDED

ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 **5** 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 **40** 70 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

SC1 **SC2**

LÉGKÖRI KORROZIÓOSZTÁLY

C1 **C2**

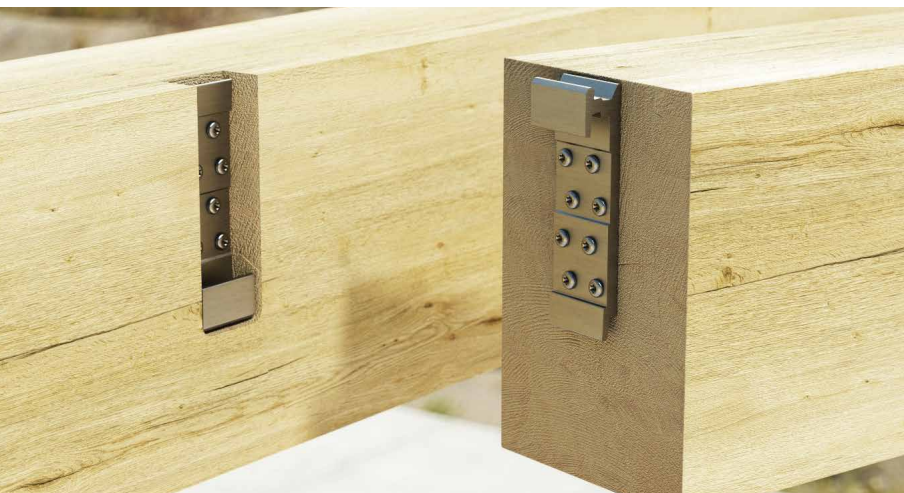
FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA

T1 **T2**

ANYAG

Zn
ELECTRO
PLATED

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

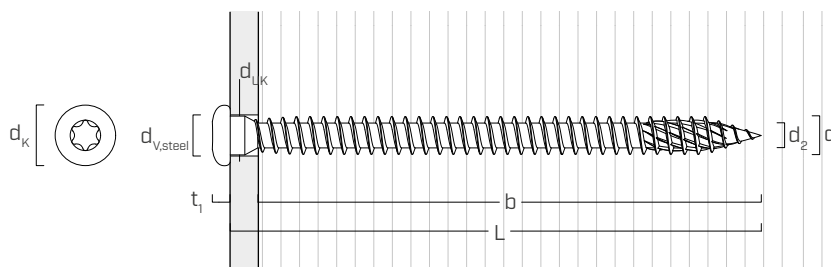
LBS HARDWOOD EVO

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



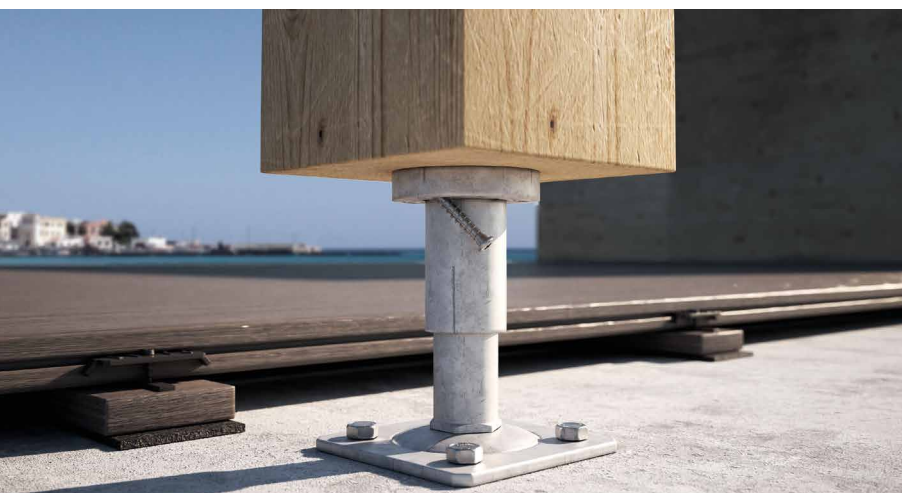
Névleges átmérő	d_1	[mm]	5
Fejátmérő	d_K	[mm]	7,80
Magátmérő	d_2	[mm]	3,48
Fej alatti átmérő	d_{UK}	[mm]	4,90
Fej vastagsága	t_1	[mm]	2,45
Furat átmérője acéllemezen	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5
Előfúrás átmérője ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Előfúrás átmérője ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Jellemző húzószilárdság	$f_{tens,k}$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

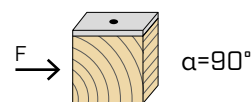
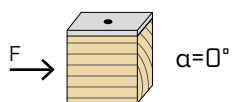
Nagy teljesítményhez és előfurat nélküli használatához fejlesztett geometria szerkezetfához, mint bükk, tölgy, ciprus, kőris, eukaliptusz, bambusz.

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

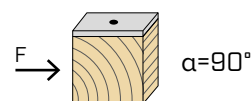
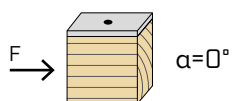
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



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]	$3 \cdot d$

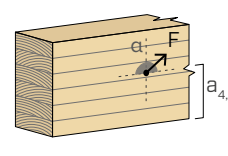
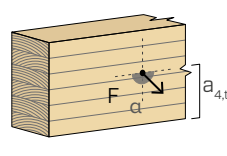
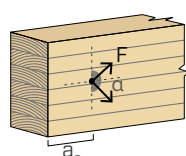
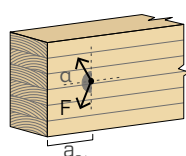
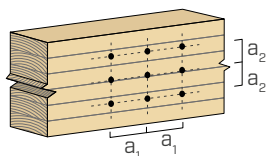
α = erő és rost közötti szög
 d = d_1 = csavar névleges átmérő

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

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

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

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



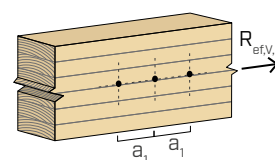
MEGJEGYZÉSEK: 243. old.

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:

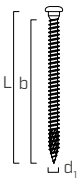
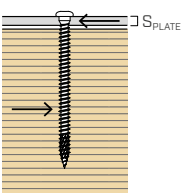
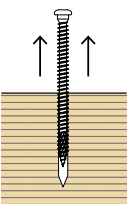
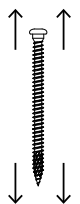
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



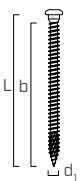
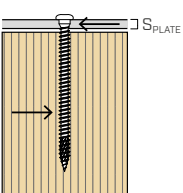
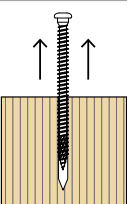
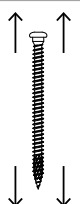
Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

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:

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

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 $\rho_k = 550$ kg/m³ 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 $\rho_k = 385$ kg/m³ 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 $\rho_k = 730$ kg/m³ 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 $420 \leq \rho_k < 500$ kg/m³ 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.

LBS HARDWOOD EVO

CE
ETA-11/0030

GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ KEMÉNY FÁKHOZ

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.).

TANÚSÍTVA KEMÉNY FÁHOZ

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

SZILÁRDSÁG

A csavarnak az LBS változathoz képest nagyobb belső magátmérője a legnagyobb sűrűségű fába történő becsavarást garantálja. A fej alatti hengeres részt a mechanikus elemek rögzítésére és a lemez furatába való beékelődésre terveztük, ami kiváló statikus teljesítményt garantál.



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 ☐ 60 ☒ 200 ☐ 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

LÉGKÖRI KORRÓZIÓOSZTÁLY

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

FAANYAG KORRÓZIÓOSZTÁLYA

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

ANYAG



szénacél C4 EVO bevonattal



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

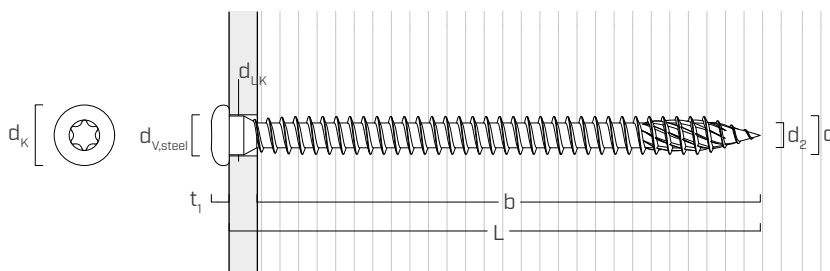
- faalapú panelek
- tömörfa és laminált fa
- CLT és LVL
- nagy sűrűségű fák
- ACQ, CCA kezelt fák

KÓDOK ÉS MÉRETEK

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
5 TX 20	LBSHEVO580	80	76	200
	LBSHEVO5100	100	96	200
	LBSHEVO5120	120	116	200

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
7 TX 30	LBSHEVO760	60	55	100
	LBSHEVO780	80	75	100
	LBSHEVO7100	100	95	100
	LBSHEVO7120	120	115	100
	LBSHEVO7160	160	155	100
	LBSHEVO7200	200	195	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]	3,48	4,85
Fej alatti átmérő	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Fej vastagsága	t_1	[mm]	2,45	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]	11,5	21,5
Jellemző anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0	21,5

(1) Előfurat érvényes puhafa (softwood) anyagra.

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

A mechanikai paramétereket analitikai módszerekkel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk (LBS H EVO Ø7).

			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
Fej behatolási 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.



ACÉL-FA HIBRID SZERKEZETEK

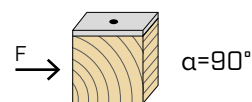
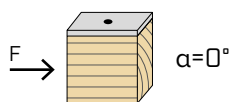
A Ø7 mm-es átmérőjű LBSHEVO csavarok különösen alkalmasak az acélszerkezetekre jellemző, egyedi tervezésű kötések esetében. Maximális teljesítmény keményfával az acéllemez szilárdságával kombinálva.

T3 FAANYAG KORROZÍÓOSZTÁLY

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

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA | ACÉL-FA

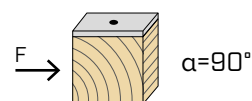
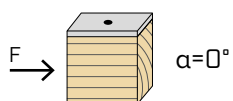
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$15 \cdot d - 0,7$	53
a_2	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	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]	$7 \cdot d - 0,7$	25
a_2	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$	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]	$5 \cdot d - 0,7$	18
a_2	[mm]	$3 \cdot d - 0,7$	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]	$4 \cdot d - 0,7$	14
a_2	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	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

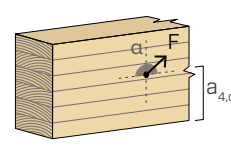
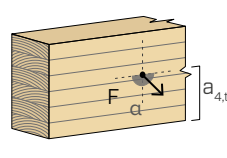
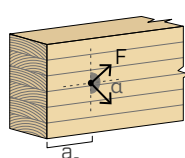
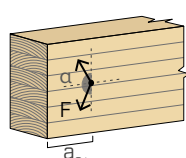
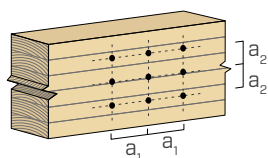
α = erő és rost közötti szög
 $d = d_1$ = csavar névleges átmérő

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

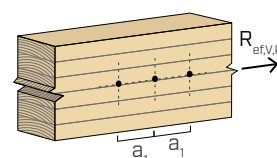
- A minimum távolságok EN 1995:2014 szerint ETA-11/0030 - nak megfelelően, a faelemek $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ sűrűségével számolva.
- Fa-fa kötésnél a minimum távolságokat (a_1 , a_2) 1,5-ös együtthatóval meg kell szorozni.
- Douglas fenyő (Pseudotsuga menziesii) elemekkel való kötés esetén a csavarok közötti távolságokat és a rosttal párhuzamos minimum távolságokat meg kell szorozni egy 1,5 együtthatóval.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK HATÉKONYSÁGI SZÁMA

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

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

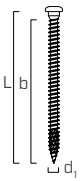
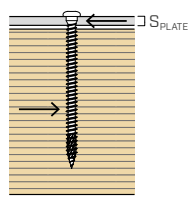
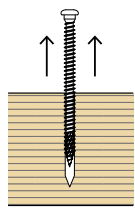
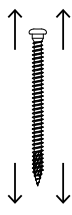
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



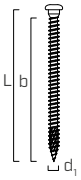
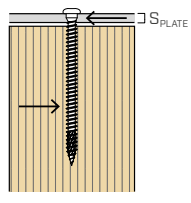
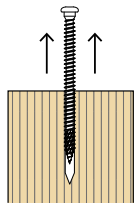
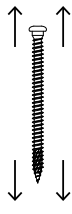
Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	$a_1^{(*)}$	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14 \cdot d$
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Az a_1 közbelső értékeire lineárisan interpolálhatunk.

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS	
			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	80	76	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,34	3,32	4,80	11,50	
	100	96	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,65	3,64	6,06		
	120	116	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,97	3,95	7,32		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	2,81	3,02	3,50	3,99	4,37	4,25	4,12	4,86	21,50	
	80	75	3,80	3,98	4,43	4,90	5,34	5,29	5,25	6,63		
	100	95	4,75	4,89	5,18	5,50	5,78	5,73	5,69	8,40		
	120	115	5,19	5,35	5,66	5,96	6,22	6,17	6,13	10,16		
	160	155	5,30	5,56	6,10	6,62	7,10	7,06	7,01	13,70		
	200	195	5,30	5,61	6,24	6,86	7,49	7,49	7,49	17,24		

ε = csavar és rost közötti szög

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS	
			acél-fa $\varepsilon=0^\circ$								menet kihúzás $\varepsilon=0^\circ$	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	80	76	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,71	1,44	11,50	
	100	96	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,81	1,81	1,82		
	120	116	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,90	2,20		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,12	1,23	1,48	1,73	1,95	1,92	1,88	1,46	21,50	
	80	75	1,52	1,63	1,88	2,14	2,35	2,31	2,27	1,99		
	100	95	1,91	2,04	2,31	2,58	2,81	2,76	2,72	2,52		
	120	115	2,31	2,41	2,64	2,88	3,11	3,10	3,08	3,05		
	160	155	2,70	2,80	3,00	3,19	3,38	3,36	3,35	4,11		
	200	195	2,97	3,07	3,26	3,46	3,64	3,63	3,61	5,17		

ε = csavar és rost közötti szög

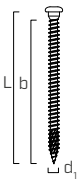
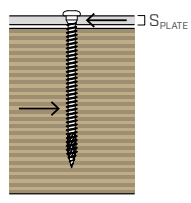
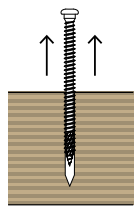
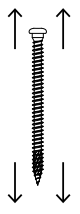
MEGJEGYZÉSEK és ÁLTALÁNOS ELVEK a 249. oldalon.

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS	
			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	80	76	4,73	4,73	4,73	4,73	4,73	4,70	4,67	8,61	11,50	11,50
	100	96	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	10,88		
	120	116	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	13,14		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	4,01	4,33	5,07	5,83	6,43	6,22	6,02	8,72	21,50	21,50
	80	75	5,42	5,65	6,21	6,80	7,33	7,25	7,17	11,90		
	100	95	6,33	6,60	7,15	7,67	8,12	8,04	7,97	15,07		
	120	115	6,33	6,70	7,45	8,20	8,92	8,84	8,76	18,24		
	160	155	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	24,59		
	200	195	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	30,93		

ε = csavar és rost közötti szög

geometria			NYÍRÁS								HÚZÁS	
			acél-fa $\varepsilon=0^\circ$								menet kihúzás $\varepsilon=0^\circ$	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	80	76	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,26	2,58	11,50	11,50
	100	96	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,43	3,26		
	120	116	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,60	3,94		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,61	1,75	2,08	2,41	2,69	2,63	2,57	2,62	21,50	21,50
	80	75	2,17	2,34	2,70	3,06	3,37	3,30	3,23	3,57		
	100	95	2,73	2,88	3,23	3,59	3,92	3,90	3,88	4,52		
	120	115	3,30	3,40	3,65	3,92	4,16	4,14	4,12	5,47		
	160	155	3,85	3,96	4,20	4,43	4,64	4,62	4,59	7,38		
	200	195	4,00	4,17	4,49	4,81	5,11	5,09	5,07	9,28		

ε = csavar és rost közötti szög

			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	80	76	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	15,96	11,50	
	100	96	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	20,16		
	120	116	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	24,36		
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	7,14	7,44	8,22	9,06	9,79	9,64	9,49	16,17	21,50	
	80	75	8,44	8,85	9,68	10,51	11,26	11,11	10,96	22,05		
	100	95	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	27,93		
	120	115	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	33,81		
	160	155	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	45,57		
	200	195	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	57,33		

ε = csavar és rost közötti szög

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.

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

- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A faelemek és a fémlamezek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A jellemző nyírószilárdságok előfúrás 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 EVO Ø5 csavarok esetében S_{PLATE} vastagsággal történt, mindig a vastag lemezt figyelembe véve az ETA-11/0030 (S_{PLATE} ≥ 1,5 mm) szerint.
- A jellemző nyírószilárdság meghatározása LBSH EVO Ø7 csavarok esetében S_{PLATE} vastagságú lemezekre történt, figyelembe véve a vékony (S_{PLATE} ≤ 3,5 mm), a közepes (3,5 < S_{PLATE} < 7,0 mm) vagy vastag (S_{PLATE} ≥ 7 mm) lemezt.
- 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.

- A táblázatban szereplő értékek meghatározásához figyelembe vett LBS H EVO Ø7 csavarok mechanikai ellenállási paramétereit analitikai módszerrel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk.

MEGJEGYZÉS | FA

- 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.
- Előfúrással 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 faelemek $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ sűrűségével számoltunk.

Az eltérő ρ_k értékek esetén a táblázatban felsorolt szilárdságokat (fa-fa nyírás, acél-fa nyírás és húzás) a k_{dens} együttható segítségével lehet átváltani (lásd 243. oldal).

MEGJEGYZÉS | HARDWOOD

- A kalkulációs fázisban a hardwood (tölgy) elemek $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ sűrűséggel lett számolva.

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.

KIVÁLÓ TELJESÍTMÉNY

Az új LBA szegek a piacon elérhető legmagasabb nyírószilárdsági értékekkel rendelkeznek, és lehetővé teszik a szegek olyan jellemző szilárdságainak tanúsítását, amely jobban megközelíti a tényleges, tapasztalati szilárdságot.

TANÚSÍTVA CLT-HEZ ÉS LVL-HEZ

CLT anyagon lemezekhez tesztelt és tanúsított értékek. Ezen felül tanúsított a használata LVL-en.

TÁRAS LBA

A szeg kapható táras változatban is, azonos ETA-tanúsítvánnyal, tehát azonos kiváló teljesítménnyel rendelkezik.

ROZSDAMENTES ACÉL VÁLTOZAT

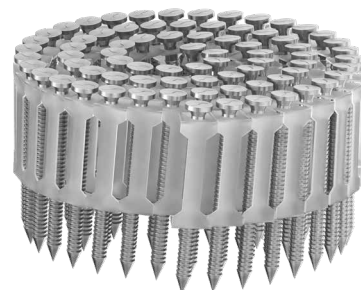
A szeg kapható azonos ETA-tanúsítvánnyal, A4/AISI316 rozsdamentes acél kivitelben is kültéri alkalmazáshoz, rendkívül magas ellenállási értékekkel.



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



LBA COIL



ÁTMÉRŐ [mm] 3 **4** 6 12

HOSSZÚSÁG [mm] 25 **40** 100 200

ANYAG



galvanikusan horganyzott szénacél

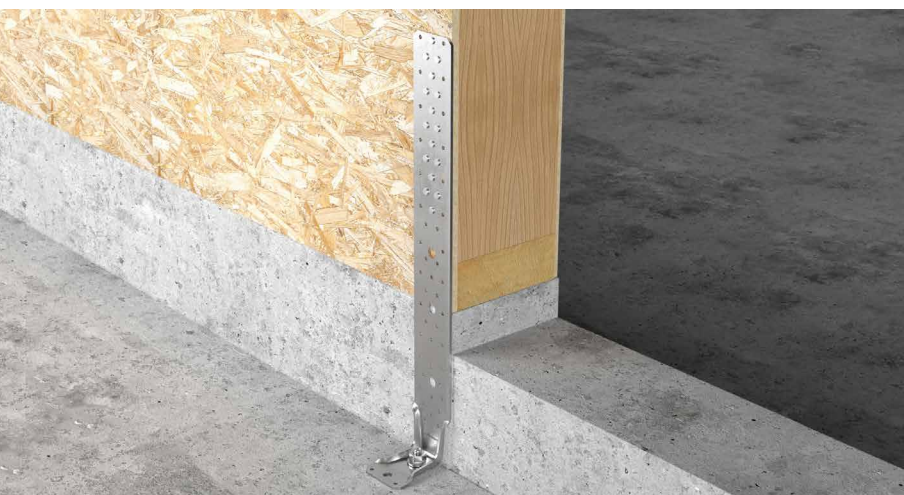
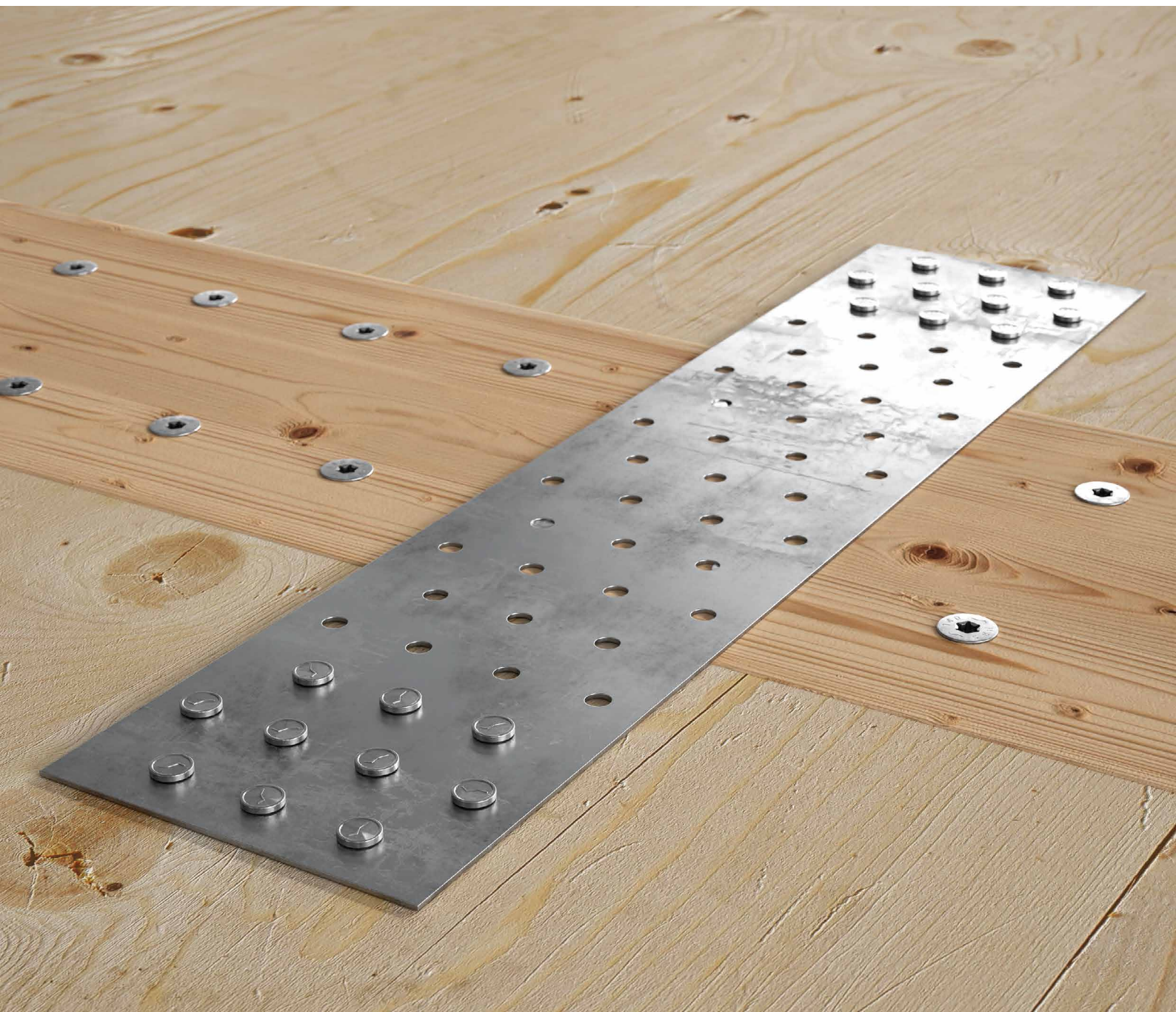


ausztenites rozsdamentes acél A4 | AISI316 (CRC III)



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- faalapú panelek
- farostlemezek és MDF panelek
- tömör fa
- laminált fa
- CLT, LVL

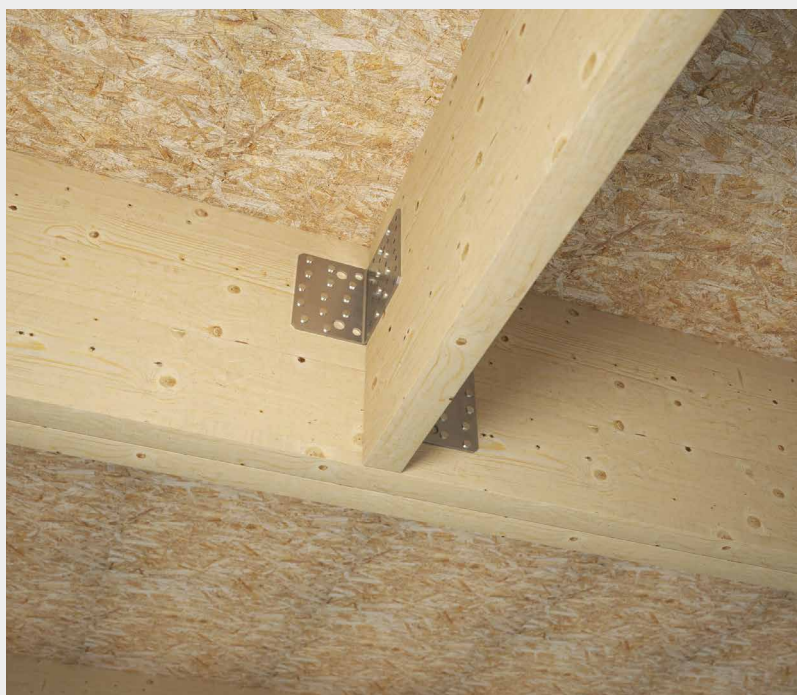


PONTOS TERVEZÉS

Az ellenállási értékek sokkal jobban megközelítik a tapasztalati ellenállást, tehát a tervezés megbízhatóbban elvégezhető.

WKR

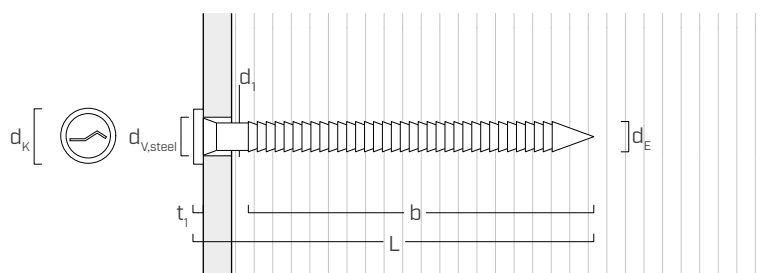
Rothoblaas standard lemezek rögzítéséhez is bevizsgált, tanúsított és számított értékek. A szegbelövő használata meggyorsítja és segíti a beépítést.



^
A NINO sarokvasak használata a legsokoldalúbb alkalmazást biztosítja: a gerenda-gerenda kötéseknél is.

Az LBA a WKR sarokvassal éri el a legjobb teljesítményt a specifikus ellenállási értékekkel CLT-n. >

■ GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK



Névleges átmérő	d_1	[mm]	LBA		LBAI
			4	6	4
Fejátmérő	d_K	[mm]	8,00	12,00	8,00
Külső átmérő	d_E	[mm]	4,40	6,60	4,40
Fej vastagsága	t_1	[mm]	1,50	2,00	1,50
Furat átmérője acéllemezen	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Előfúrás átmérője ⁽¹⁾	d_V	[mm]	3,0	4,5	3,0
Jellemző anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Kihúzási ellenállás jellemző paramétere ^{(2) (3)}	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	6,43	8,37	6,42
Jellemző húzószilárdság	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

⁽¹⁾ Előfurat érvényes puhafa (softwood) anyagra.

⁽²⁾ 500 kg/m³ maximális sűrűségű puhafa (softwood) anyagra érvényes. Jellemző sűrűség: $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$.

⁽³⁾ Érvényes a következőkhöz: LBA460 | LBA680 | LBAI450. Egyéb szeghosszokhoz lásd az ETA-22/0002 szabványt.

KÓDOK ÉS MÉRETEK

ÖMLESZTETT SZÖGEK

LBA

Zn
ELECTRO
PLATED

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

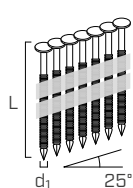
A4
AISI 316

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
4	LBAI450	50	40	250

SÍKTÁRAS SZEGEK

LBA 25 PLA - műanyag síktáras 25°

Zn
ELECTRO
PLATED

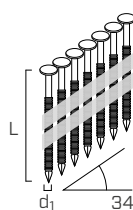


d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Kompatibilis az Anker 25° HH3522 szegbelővel.

LBA 34 PLA - műanyag síktáras 34°

Zn
ELECTRO
PLATED



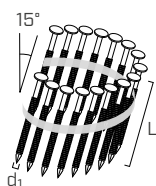
d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Kompatibilis a 34° ATEU0116 síktáras szegbelővel és a HH12100700 gázpatronos szegbelővel.

DOBTÁRAS SZEGEK

LBA COIL - műanyag dobtáras 15°

Zn
ELECTRO
PLATED



d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	db.
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Kompatibilis a TJ100091 szegbelővel.

MEGJEGYZÉS: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA és LBA COIL igényelhetők melegeghorganyzott változatban (HOT DIP).

KAPCSOLÓDÓ TERMÉKEK

KÓD	leírás	d ₁ szög [mm]	Lszög [mm]	db.
HH3731	kézi szegecselő	4÷6	-	1
HH3522	Anker 25° szegbelő	4	40÷60	1
ATEU0116	síktáras szegbelő 34°	4	40÷60	1
HH12100700	Anker gázpatronos szegbelő 34°	4	40÷60	1
TJ100091	Anker dobtáras szegbelő 15°	4	40÷60	1

További információkért a szegbelőkre vonatkozóan lásd a 406. oldalon.



HH3731



HH3522



ATEU0116



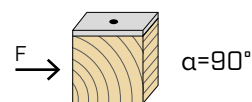
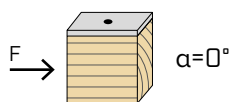
HH12100700



TJ100091

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT SZEGEK MINIMUM TÁVOLSÁGA | ACÉL-FA

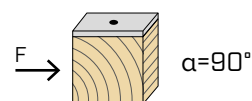
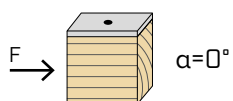
szegek előfúrás **NÉLKÜL** beillesztve $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$10 \cdot d \cdot 0,7$	$12 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

szegek előfúrás **NÉLKÜL** beillesztve



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

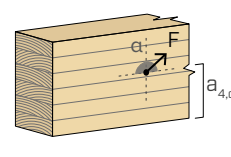
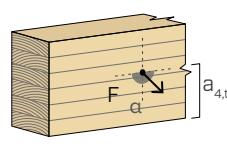
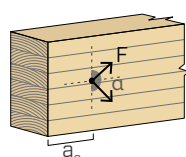
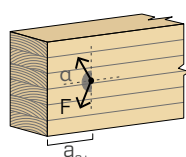
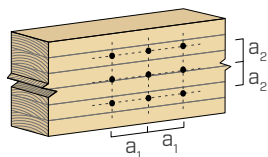
α = erő és rost közötti szög
 d = d_1 = szeg névleges átmérő

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

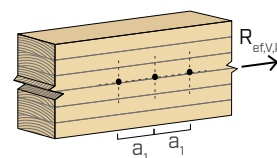
- A minimum távolságok az EN 1995:2014 szabványnak megfelelnek az ETA-22/0002 szerint.
- Fa-fa kötésnél a minimum távolságokat (a_1 , a_2) 1,5-ös együtthatóval meg kell szorozni.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT SZEGEK HATÉKONYSÁGI SZÁMA

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

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

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

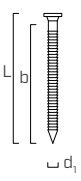
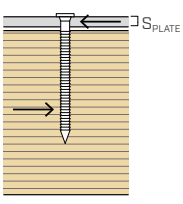
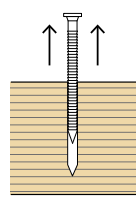


Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

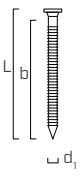
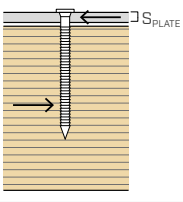
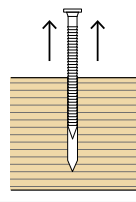
		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

(*) Az a_1 közbenső értékeire lineárisan interpolálhatunk.

LBA Ø4-Ø6

			NYÍRÁS								HÚZÁS
geometria			acél-fa								menet kihúzás
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,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	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			NYÍRÁS								HÚZÁS
geometria			acél-fa								menet kihúzás
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,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	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

MEGJEGYZÉS

- 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.

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

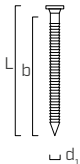
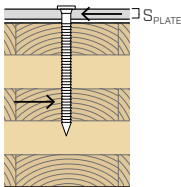
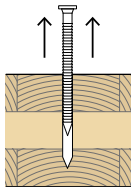
$$R'_{ax,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{ax,k}$$

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

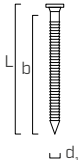
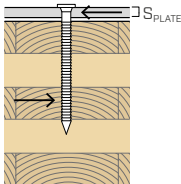
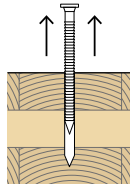
Az így meghatározott ellenállási értékek - a biztonság érdekében - eltérhetnek a pontos számításból adódó értékektől.

ÁLTALÁNOS ELVEK a 257. oldalon.

LBA Ø4-Ø6

			NYÍRÁS							HÚZÁS
geometria			acél-CLT							menet kihúzás
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]							R _{ax,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	-
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72

LBAI Ø4

geometria			NYÍRÁS							HÚZÁS
			acél-CLT							menet kihúzás
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]							R _{ax,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	-
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

MEGJEGYZÉS | CLT

- A jellemző értékek a nemzeti ÖNORM EN 1995 - Annex K előírásnak felelnek meg.
- A kalkulációs fázisban az CLT panelt alkotó lemezek $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ sűrűsége lett figyelembe véve.

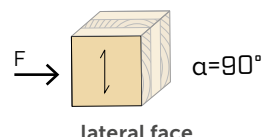
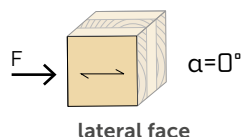
- A táblázatban felsorolt jellemző ellenállások CLT panel oldalsó lapjára (wide face) alkalmazott, egynél több rétegbe behatoló szegekre érvényesek.

ÁLTALÁNOS ELVEK a 257. oldalon.

NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT SZEGEK MINIMUM TÁVOLSÁGA | CLT



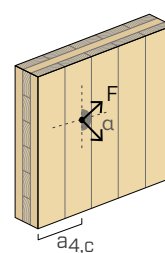
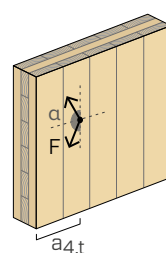
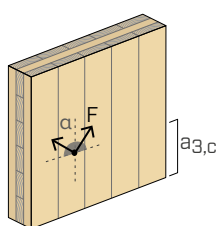
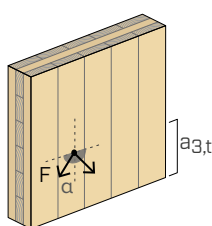
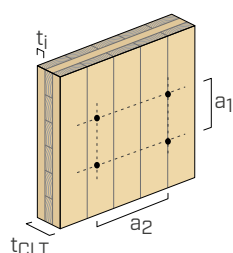
szegek előfúrás **NÉLKÜL** beillesztve



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$6 \cdot d$	24
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	40
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$3 \cdot d$	12
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

α = az erőhatás és a CLT panel külső rétegének rostiránya által bezárt szög
 $d = d_1$ = szeg névleges átmérő



MEGJEGYZÉS

- A minimum távolságok megfelelnek az ÖNORM EN 1995-1-1 K. mellékletének, és ahol nincs ettől eltérő meghatározás a CLT panelek műszaki dokumentációiban, érvényesnek kell tekinteni.
- A minimális távolságok a CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ minimális vastagsága és az egyes réteg $t_{i,min} = 9$ mm minimális vastagsága esetén érvényesek.

STATIKAI ÉRTÉKEK

ÁLTALÁNOS ELVEK

- A jellemző értékek EN 1995:2014 szerint ETA-22/0002.-nak megfelelően.
- A tervezési értékek a jellemző értékekből véve az alábbiak szerint:

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

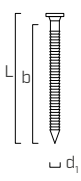
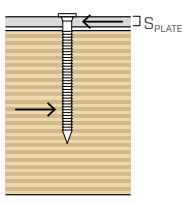
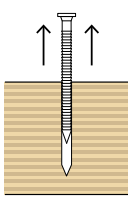
Az γ_M és k_{mod} együtthatókat a számításokhoz használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell venni.

- A mechanikai ellenállási értékekre és a szegek geometriájára hivatkozás az ETA-22/0002. szerint.
- A faelemek és a fémelemek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A jellemző nyírószilárdságok előfúrás nélkül behelyezett szegek esetére vonatkoznak.
- A szegeket a minimális távolságok betartásával kell elhelyezni.
- A táblázatban szereplő értékek az erő-rost szögtől függetlenek.

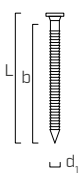
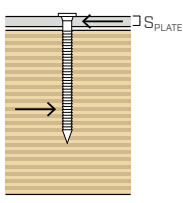
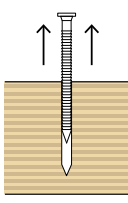
- A jellemző tengelyirányú extrakciós ellenállás megállapításához egy 90° -os ϵ szöget vettünk figyelembe a kötőelem és a rostok között, b bevezetési hosszal.
- A jellemző nyírószilárdság meghatározása LBA/LBAI Ø4 szegek esetében S_{PLATE} lemezvastagsággal történt, mindig a vastag lemezt figyelembe véve az ETA-22/0002-nek megfelelően ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- A jellemző nyírószilárdság meghatározása LBA Ø6 szegek esetében S_{PLATE} lemezvastagsággal történt, mindig a vastag lemezt figyelembe véve az ETA-22/0002-nek megfelelően ($S_{PLATE} \geq 2,0$ mm).
- Kombinált nyírási és húzási igénybevétel esetén az alábbiak teljesülnie kell:

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

LBA Ø4-Ø6

			NYÍRÁS							HÚZÁS
geometria			acél-LVL							menet kihúzás
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]							R _{ax,90,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	-
4	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29
	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
6	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04
	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63

LBAI Ø4

			NYÍRÁS							HÚZÁS
geometria			acél-LVL							menet kihúzás
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,0,k} [kN]							R _{ax,0,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	-
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32

MEGJEGYZÉS | LVL

- A kalkulációs fázisban a puhafa LVL elemek (softwood) $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ súrlósége lett figyelembe véve.

ÁLTALÁNOS ELVEK a 257. oldalon.

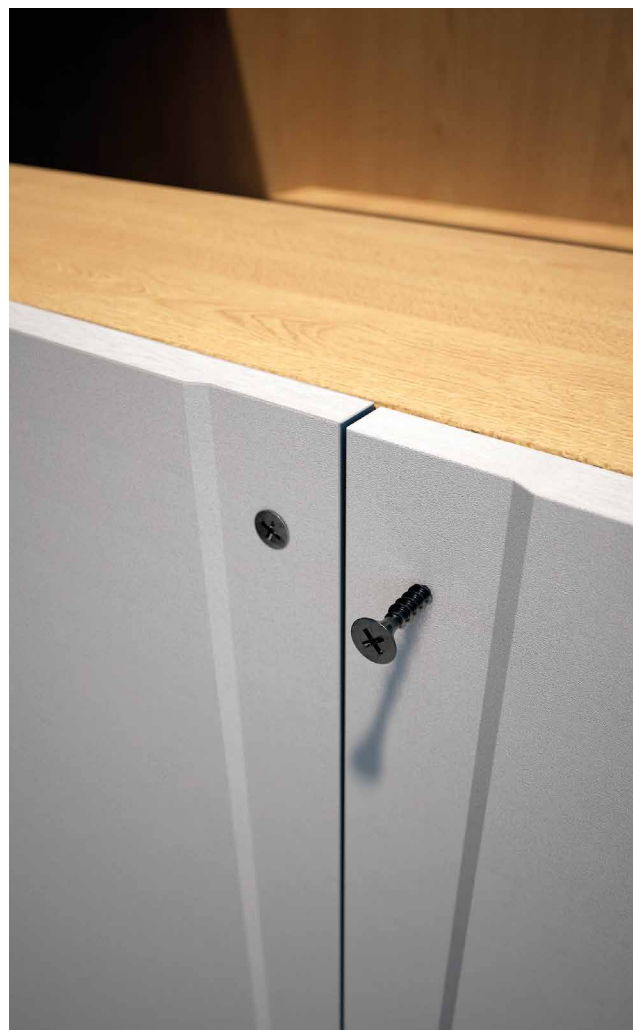
GIPSZKARTONCSAVAR

OPTIMÁLIS GEOMETRIA

Trombita fej és foszfátolt acél; ideális gipszkarton táblák rögzítésére.

KIS MENETEMELKEDÉS

A kis menetemelkedésnek köszönhetően, ideális fa szerkezethez való rögzítésre.



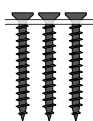
KÓDOK ÉS MÉRETEK

DWS - ömlesztett csavarok



d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	leírás	db.
3,5 PH 2	FE620001	25	lemez alszerkezet	1000
	FE620005	35		1000
	FE620010	45		500
	FE620015	55		500
4,2 PH 2	FE620020	65	lemez alszerkezet	200

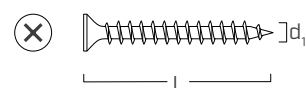
DWS STRIP - táras csavarok



d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	leírás	db.
3,9 PH 2	HH10600404	30	fa alszerkezet	10000
	HH10600405	35		10000
	HH10600406	45		10000
3,9 PH 2	HH10600401	30	lemez alszerkezet max. 0,75	10000
	HH10600402	35		10000
	HH10600403	45		10000
3,9 PH 2	HH10600397	30	fermacell	10000
	HH10600398	35		10000

Kompatibilis a HH3371 szegbelővel, lásd 405old.

GEOMETRIA



ÁTMÉRŐ [mm]

3,5 **3,5** 4 12

HOSSZÚSÁG [mm]

25 **25** 65 200

FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

SC1

LÉGKÖRI KORROZIÓOSZTÁLY

C1

FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA

T1

ANYAG



foszfátolt szénacél