

INTEGRÁLT ALÁTÉT

A széles fejű csavarnak alátét szerepe van, kiváló húzóellenállást biztosít. Ideális szélterhelés vagy a fa méretbeli eltérései esetén.

SZERKEZETI ALKALMAZÁSOK

Jóváhagyva szerkezeti alkalmazásokhoz, bármilyen szálirányban ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$). Aszimmetrikus „esernyős” menet a fába való hatékonyabb behatolásért.

NAGYOBB ELLENÁLLÁSOK

Az acél kiváló szakadási és anyagkifáradási ellenállása ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$). Kiváló torziós ellenállás $f_{\text{tor,k}}$ a biztonságosabb becsavarás érdekében.

HAJLÉKONYSÁG

20° - kal az ETA 11/0030 szerint tanúsított szabványnál nagyobb hajlási szög. SEISMIC-REV ciklikus vizsgálatok az EN 12512 szabványnak megfelelően. EN 14592 szabvány szerint vizsgált szeizmikus teljesítmény.

JELLEMZŐK

FOCUS	csavar beépített alátéttel
FEJ	széles
ÁTMÉRŐ	6,0 - 10,0 mm
HOSSZ	40 - 520 mm

**ANYAG**

Galvanikus horganyzott szénacél.

ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- faalapú panelek
- tömör fa
- laminált fa
- CLT, LVL
- nagy sűrűségű fák
- 1. és 2. szervizosztály.



SEGÉDGERENDÁK

Ideális födémgerendák tetőgerendához történő rögzítéséhez a szél emelésének való kiváló ellenállás érdekében. A nagy fej biztosítja a nagyfokú húzóellenállást, így elkerülhető a további oldalrögzítő rendszerek használata.

I-JOIST

CLT - hez és nagy sűrűségű fákhoz, mint mikrolamelláris LVL - hoz vizsgált, tanúsított és számított értékek.

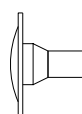
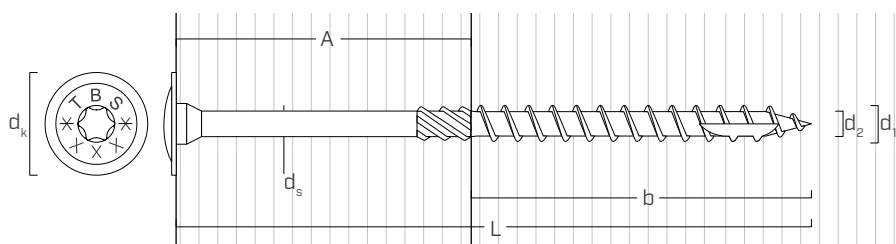


^
SIP panelek rögzítése 8 mm átmérőjű TBS csavarokkal.

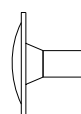


> CLT panelek rögzítése 8 mm átmérőjű TBS csavarokkal.

■ GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK



Ø 6 - 8



Ø 10

Névleges átmérő	d_1	[mm]	6	8	8 MAX	10
Fejátmérő	d_k	[mm]	15,50	19,00	24,50	25,00
Magátmérő	d_2	[mm]	3,95	5,40	5,40	6,40
Szárátmérő	d_s	[mm]	4,30	5,80	5,80	7,00
Előfúrás átmérője	d_v	[mm]	4,0	5,0	5,0	6,0
Jellemző anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$	[Nmm]	9493,7	20057,5	20057,5	35829,6
Kihúzási ellenállás jellemző paramétere	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7
Fejbehatolási ellenállás jellemző paramétere	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	10,5	16,0 (*)	10,5
Jellemző húzószilárdság	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1	20,1	31,4

(*) Mechanikai paraméterek kísérleti próbából.

KÓDOK ÉS MÉRETEK

d ₁ [mm]	d _k [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	db.
6 TX30	15,5	TBS660	60	40	20	100
		TBS670	70	40	30	100
		TBS680	80	50	30	100
		TBS690	90	50	40	100
		TBS6100	100	60	40	100
		TBS6120	120	75	45	100
		TBS6140	140	75	65	100
		TBS6160	160	75	85	100
		TBS6180	180	75	105	100
		TBS6200	200	75	125	100
		TBS6220	220	100	120	100
		TBS6240	240	100	140	100
		TBS6260	260	100	160	100
		TBS6280	280	100	180	100
		TBS6300	300	100	200	100
8 TX40	19	TBS840	40	32	8	100
		TBS860	60	52	10	100
		TBS880	80	52	28	50
		TBS8100	100	52	48	50
		TBS8120	120	80	40	50
		TBS8140	140	80	60	50
		TBS8160	160	100	60	50
		TBS8180	180	100	80	50
		TBS8200	200	100	100	50
		TBS8220	220	100	120	50
		TBS8240	240	100	140	50
		TBS8260	260	100	160	50
		TBS8280	280	100	180	50
		TBS8300	300	100	200	50
		TBS8320	320	100	220	50
		TBS8340	340	100	240	50
		TBS8360	360	100	260	50
		TBS8380	380	100	280	50
		TBS8400	400	100	300	50
		TBS8440	440	100	340	50
		TBS8480	480	100	380	50
		TBS8520	520	100	420	50

d ₁ [mm]	d _k [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	db.
10 TX 50	25	TBS10100	100	52	48	50
		TBS10120	120	60	60	50
		TBS10140	140	60	80	50
		TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	50
		TBS10200	200	100	100	50
		TBS10220	220	100	120	50
		TBS10240	240	100	140	50
		TBS10260	260	100	160	50
		TBS10280	280	100	180	50
		TBS10300	300	100	200	50
		TBS10320	320	120	200	50
		TBS10340	340	120	220	50
		TBS10360	360	120	240	50
		TBS10380	380	120	260	50
		TBS10400	400	120	280	50
		TBS10440	440	120	320	50
		TBS10480	480	120	360	50
		TBS10520	520	120	400	50

TBS MAX

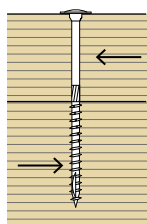
d ₁ [mm]	d _k [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	db.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50



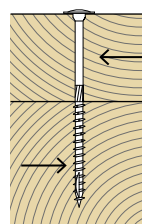
TBS MAX BORDÁZOTT FÁHOZ

A TBS MAX megnövelt menete (120 mm) és a szélesebb fej (24,5 mm) kiváló húzási és kiváló kötési zárósi képességet biztosít. Ideális bordázott padlók gyártásához (Rippendecke, bordázott padló) a rögzítések számának optimalizálása érdekében. A megnövelt széles fej kiváló kötési rögzülési képességet biztosít, ezzel elkerülve a faelemek ragasztási fázisakor prés alkalmazását.

NYÍRÁSNAK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA



Erő és rost közötti szög $\alpha = 0^\circ$

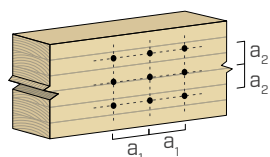


Erő és rost közötti szög $\alpha = 90^\circ$

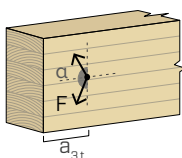
CSAVAROK ELŐFÚRÁSSAL BECSAVARVA						CSAVAROK ELŐFÚRÁSSAL BECSAVARVA					
		6	8	8 MAX	10		6	8	8 MAX	10	
a_1	[mm]	5·d	30	40	40	50	4·d	24	32	32	40
a_2	[mm]	3·d	18	24	24	30	4·d	24	32	32	40
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	72	96	96	120	7·d	42	56	56	70
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42	56	56	70	7·d	42	56	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	18	24	24	30	7·d	42	56	56	70
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18	24	24	30	3·d	18	24	24	30

CSAVAROK ELŐFÚRÁS NÉLKÜL BECSAVARVA						CSAVAROK ELŐFÚRÁS NÉLKÜL BECSAVARVA					
		6	8	8 MAX	10		6	8	8 MAX	10	
a_1	[mm]	12·d	72	96	96	120	5·d	30	40	40	50
a_2	[mm]	5·d	30	40	40	50	5·d	30	40	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90	120	120	150	10·d	60	80	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	60	80	80	100	10·d	60	80	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	30	40	40	50	10·d	60	80	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	30	40	40	50	5·d	30	40	40	50

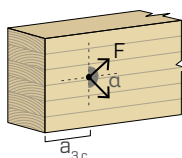
d = csavar névleges átmérő



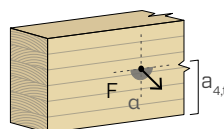
terhelt végpont
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



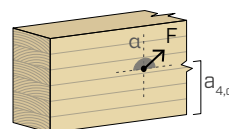
tehermentesített végpont
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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

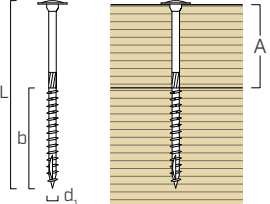
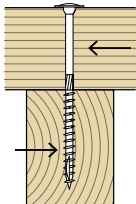
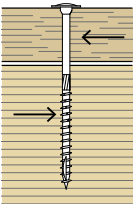
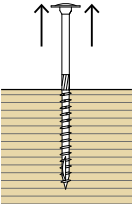
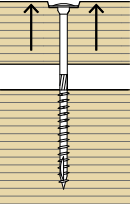


tehermentesített perem
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



MEGJEGYZÉS:

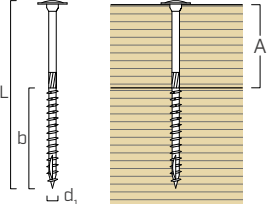
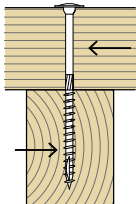
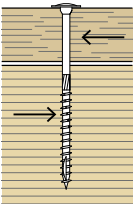
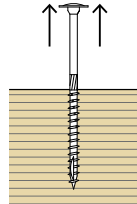
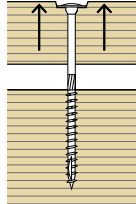
- A minimum távolságok EN 1995:2014 szabvány szerint ETA-11/0030 - nak megfelelően, a faelemek $\rho_k \leq 385 \text{ kg/m}^3$ sűrűséggel, és d = csavar névleges átmérője számított átmérővel számolva.
- Panel-fa kötésnél a minimum távolságok (a_1 , a_2) megszorozhatók 0,85 együtt-hatóval.
- Douglas fenyő elemekkel való kötés esetén (Pseudotsuga menziesii) a szállal párhuzamos minimum távolságokat meg kell szorozni 1,5 együtthatóval.

				NYÍRÁS		HÚZÁS	
geometria				fa-fa	panel-fa ⁽¹⁾	menetkiszakadás ⁽²⁾	fejbehatolás
							
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{ax,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
6	60	40	20	1,89	1,11	3,03	2,72
	70	40	30	2,15	1,68	3,03	2,72
	80	50	30	2,15	2,14	3,79	2,72
	90	50	40	2,35	2,50	3,79	2,72
	100	60	40	2,35	2,50	4,55	2,72
	120	75	45	2,35	2,50	5,68	2,72
	140	75	65	2,35	2,50	5,68	2,72
	160	75	85	2,35	2,50	5,68	2,72
	180	75	105	2,35	2,50	5,68	2,72
	200	75	125	2,35	2,50	5,68	2,72
	220	100	120	2,35	2,50	7,58	2,72
	240	100	140	2,35	2,50	7,58	2,72
	260	100	160	2,35	2,50	7,58	2,72
	280	100	180	2,35	2,50	7,58	2,72
	300	100	200	2,35	2,50	7,58	2,72
8	40	32	8	1,08	-	3,23	4,09
	60	52	8	1,08	-	5,25	4,09
	80	52	28	3,02	2,03	5,25	4,09
	100	80	20	2,71	3,22	8,08	4,09
	120	80	40	3,41	3,89	8,08	4,09
	140	80	60	3,70	3,89	8,08	4,09
	160	100	60	3,70	3,89	10,10	4,09
	180	100	80	3,70	3,89	10,10	4,09
	200	100	100	3,70	3,89	10,10	4,09
	220	100	120	3,70	3,89	10,10	4,09
	240	100	140	3,70	3,89	10,10	4,09
	260	100	160	3,70	3,89	10,10	4,09
	280	100	180	3,70	3,89	10,10	4,09
	300	100	200	3,70	3,89	10,10	4,09
	320	100	220	3,70	3,89	10,10	4,09
	340	100	240	3,70	3,89	10,10	4,09
	360	100	260	3,70	3,89	10,10	4,09
	380	100	280	3,70	3,89	10,10	4,09
	400	100	300	3,70	3,89	10,10	4,09
	440	100	340	3,70	3,89	10,10	4,09
	480	100	380	3,70	3,89	10,10	4,09
	520	100	420	3,70	3,89	10,10	4,09
8 MAX	200	120	80	5,27	5,44	12,12	10,36
	220	120	100	5,27	5,44	12,12	10,36
	240	120	120	5,27	5,44	12,12	10,36

MEGJEGYZÉS:

⁽¹⁾ A jellemző nyíróellenállások kiértékelése OSB panel vagy S_{PAN} vastagságú fa-forgácslap és $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ sűrűség alapján történt.

⁽²⁾ A menet tengelyirányú extrakciós ellenállásának kiértékelése a csatlakozó és a rostok között 90° szöget feltételezve lett figyelembe véve, b bevezetési hossz-szal.

				NYÍRÁS		HÚZÁS	
geometria				fa-fa	panel-fa ⁽¹⁾	menetkiszakadás ⁽²⁾	fejbehatolás
							
d ₁	L	b	A	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
10	100	52	48	4,92	3,16	6,57	7,08
	120	60	60	5,64	4,47	7,58	7,08
	140	60	80	5,64	5,84	7,58	7,08
	160	80	80	5,64	5,85	10,10	7,08
	180	80	100	5,64	5,85	10,10	7,08
	200	100	100	5,64	5,85	12,63	7,08
	220	100	120	5,64	5,85	12,63	7,08
	240	100	140	5,64	5,85	12,63	7,08
	260	100	160	5,64	5,85	12,63	7,08
	280	100	180	5,64	5,85	12,63	7,08
	300	100	200	5,64	5,85	12,63	7,08
	320	120	200	5,64	5,85	15,15	7,08
	340	120	220	5,64	5,85	15,15	7,08
	360	120	240	5,64	5,85	15,15	7,08
	380	120	260	5,64	5,85	15,15	7,08
	400	120	280	5,64	5,85	15,15	7,08
	440	120	320	5,64	5,85	15,15	7,08
	480	120	360	5,64	5,85	15,15	7,08
	520	120	400	5,64	5,85	15,15	7,08

S_{PAN} = 80 mm

MEGJEGYZÉS:

- ⁽¹⁾ A jellemző nyíróellenállások OSB panel vagy S_{PAN} faforgácslap alapján lettek értékelve.
- ⁽²⁾ A menet tengelyirányú extrakciós ellenállásának kiértékelése a csatlakozó és a rostok között 90° szöveget feltételezve lett figyelembe véve, b bevezetési hossz-szal.

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 szabályzat szerint kell venni.

- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A kalkulációs fázisban a faelemek $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ térfogatsűrűséggel lett számolva. A jellemző ellenállások valószínűleg a biztonság érdekében nagyobb térfogatsűrűségnél is.
- Az értékek a csavar teljesen fába csavart menetes részére lettek számolva.
- A faelemek és az acéllemezek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A jellemző nyírási ellenállási értékeket előfúrat nélkül becsavart csavarok esetében adtuk meg; ha a csavarokat előfúratlaltal csavarják be, akkor nagyobb ellenállási értékek érhetők el.
- A különböző kalkulációk konfigurálásához elérhető a MyProject szoftver (www.rothoblaas.com).
- A jellemző ellenállások tömör vagy ragasztott fán vannak értékelve, CLT elemek kötésekor az ellenállási értékek különbözhetnek, és a panel jellemzői és a csatlakozás konfigurációja szerint kell értékelni.

FA-FA KÖTÉS/EGYSZERES NYÍRÁS

1. ELEM	1
B1 = 120 mm	
H1 = 160 mm	
Lejtés 30% (16,7°)	
Fa GL24h	



2. ELEM	2
B2 = 200 mm	
H2 = 240 mm	
Lejtés 0% (0°)	
Fa GL24h	

TERVEZÉS ADATAI
$F_{v,Rd} = 1,89 \text{ kN}$
Szervizosztály = 1
Terhelés időtartama=rövid

A CSAVAR KIVÁLASZTÁSA
TBS = 8x260 mm
Előfúrás=nem

A KÖTÉS GEOMETRIÁJA
$t_1 = 160 \text{ mm}$
$\alpha_1 = 0^\circ$
$t_2 = 100 \text{ mm}$ (bevezetés hossza az elembe 2)
$\alpha_2 = 90^\circ$

NYÍRÓELLENÁLLÁS MYPROJECT SZOFTVERREL KALKULÁLVA [EN 1995:2014 e ETA-11/0030]

$d_1 = 8,0 \text{ mm}$	$M_{y,k} = 20057,5 \text{ Nmm}$
$f_{h,1,k} = 16,92 \text{ N/mm}^2$	$R_{ax,Rk} = \min \{ \text{menetkiszakadási ellenállás; fejbetanolási ellenállás} \} = \min \{ R_{ax,Rk}; R_{head,Rk} \} = 4,09 \text{ kN}$
$f_{h,2,k} = 16,92 \text{ N/mm}^2$	$R_{ax,Rk}/4 = 1,02 \text{ kN}$ (kábel hatás)
$\beta = 1,00$	

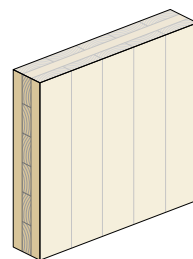
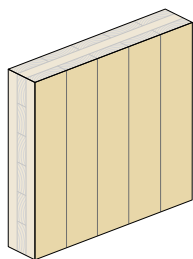
$$R_{v,Rk} = 3,70 \text{ kN}$$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

EN 1995:2014
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,3$
 $R_{v,Rd} = 2,56 \text{ kN} > 1,89 \text{ kN}$ OK

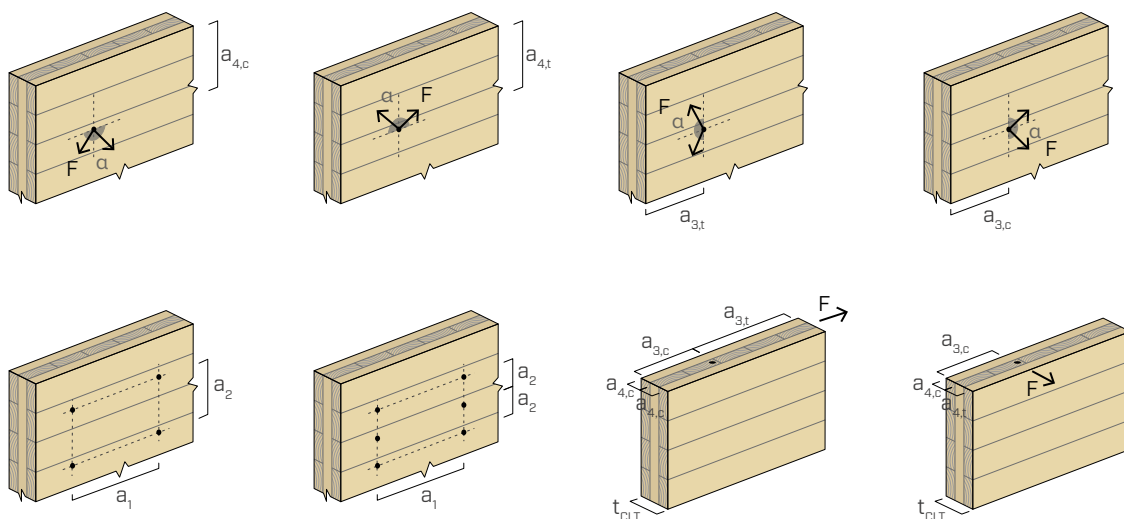
Olaszország - NTC 2018
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,5$
 $R_{v,Rd} = 2,22 \text{ kN} > 1,89 \text{ kN}$ OK

■ MINIMUM TÁVOLSÁGOK NYÍRÁSNAK KITETT ÉS TENGELYIRÁNYBAN TERHELT CSAVAROK | CLT



		CSAVAROK ELŐFÚRÁS NÉLKÜL BECSAVARVA				CSAVAROK ELŐFÚRÁS NÉLKÜL BECSAVARVA			
		lateral face ⁽¹⁾				narrow face ⁽²⁾			
		6	8	10		6	8	10	
a ₁	[mm]	4·d	24	32	40	10·d	60	80	100
a ₂	[mm]	2,5·d	15	20	25	4·d	24	32	40
a _{3,t}	[mm]	6·d	36	48	60	12·d	72	96	120
a _{3,c}	[mm]	6·d	36	48	60	7·d	42	56	70
a _{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	6·d	36	48	60
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	15	20	25	3·d	18	24	30

d = csavar névleges átmérő



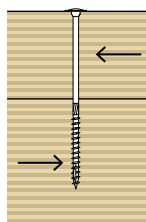
MEGJEGYZÉS:

A minimum távolságok megfelelnek az ETA-11/0030 - nak, és ahol nincs ettől eltérő meghatározás az CLT panelek műszaki dokumentációiban, érvényesnek kell tekinteni.

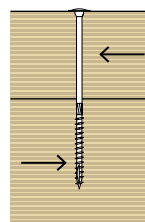
⁽¹⁾ Minimum vastagság CLT $t_{min} = 10 \cdot d$

⁽²⁾ Minimum vastagság CLT $t_{min} = 10 \cdot d$ és a csavar minimum behatolási mélysége $t_{pen} = 10 \cdot d$

■ NYÍRÁSNAK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA | LVL



Erő és rost közötti szög $\alpha = 0^\circ$

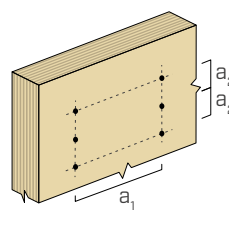
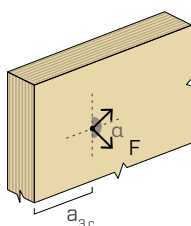
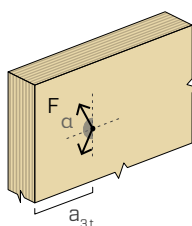
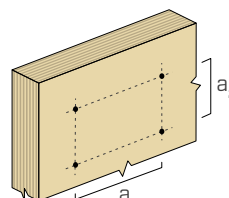
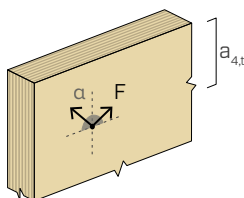
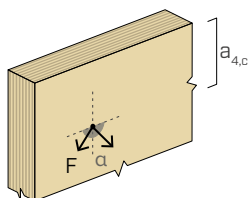


Erő és rost közötti szög $\alpha = 90^\circ$

ELŐFÚRÁS NÉLKÜL BECSAVART CSAVAROK ⁽¹⁾					CSAVAROK ELŐFÚRÁS NÉLKÜL BECSAVARVA ⁽¹⁾				
		6	8	10		6	8	10	
a_1	[mm]	12·d	72	96	120	5·d	30	40	50
a_2	[mm]	5·d	30	40	50	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90	120	150	10·d	60	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	60	80	100	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	30	40	50	10·d	60	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	30	40	50	5·d	30	40	50

CSAVAROK ELŐFÚRÁSSAL BECSAVARVA					CSAVAROK ELŐFÚRÁSSAL BECSAVARVA				
		6	8	10		6	8	10	
a_1	[mm]	5·d	30	40	50	4·d	24	32	40
a_2	[mm]	3·d	18	24	30	4·d	24	32	40
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	72	96	120	7·d	42	56	70
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42	56	70	7·d	42	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	18	24	30	7·d	42	56	70
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18	24	30	3·d	18	24	30

d = csavar névleges átmérő



MEGJEGYZÉS:

⁽¹⁾ A minimális távolságokat az Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Report EUFI29-19000819-T1/T2) kísérleti tesztjeiből kerültek megállapításra.

- A minimum távolságok EN 1995:2014 szerint.
- A minimum távolságok párhuzamos vagy keresztezett laminátum LVL használata esetén érvényesek.
- A minimum távolságok előfúrás nélkül az LVL t_{min} elemek minimum vastagságai esetén érvényesek:

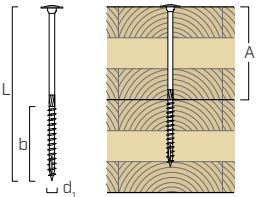
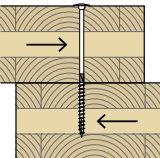
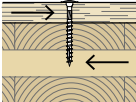
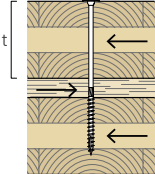
$$t_1 \geq 8,4d - 9$$

$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4d \\ 75 \end{cases}$$

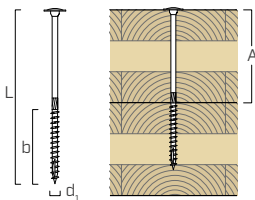
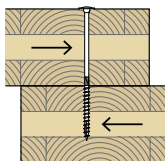
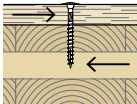
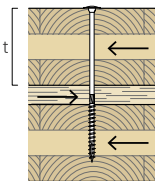
ahol:

t_1 az LVL elem mm - ben kifejezett vastagsága 2 faelemmel való kapcsolással. 3 vagy több elem csatlakozása esetén t_1 a legkülső részen lévő LVL vastagságát jelenti;

t_2 a központi elem mm - ben kifejezett vastagsága 3 vagy több elemmel való kapcsolással.

				NYÍRÁS							
geometria				CLT - CLT lateral face	panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face		CLT - panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	
6	60	40	8	0,80	1,66	1,73	-	-	-	-	
	70	40	30	2,00	1,66	1,73	30	1,71	30	2,19	
	80	50	30	2,00	1,66	1,73	35	1,71	35	2,19	
	90	50	40	2,22	1,66	1,73	40	1,71	40	2,19	
	100	60	40	2,22	1,66	1,73	45	1,71	45	2,19	
	120	75	45	2,22	1,66	1,73	55	1,71	55	2,19	
	140	75	65	2,22	1,66	1,73	65	1,71	65	2,19	
	160	75	85	2,22	1,66	1,73	75	1,71	75	2,19	
	180	75	105	2,22	1,66	1,73	85	1,71	85	2,19	
	200	75	125	2,22	1,66	1,73	95	1,71	95	2,19	
	220	100	120	2,22	1,66	1,73	105	1,71	105	2,19	
	240	100	140	2,22	1,66	1,73	115	1,71	115	2,19	
	260	100	160	2,22	1,66	1,73	125	1,71	125	2,19	
	280	100	180	2,22	1,66	1,73	135	1,71	135	2,19	
	300	100	200	2,22	1,66	1,73	145	1,71	145	2,19	
8	40	32	8	0,98	1,91	1,99	-	-	-	-	
	60	52	8	0,98	2,39	2,62	-	-	-	-	
	80	52	28	2,81	2,39	2,62	-	-	-	-	
	100	80	20	2,46	2,39	2,62	45	2,39	40	2,92	
	120	80	40	3,16	2,39	2,62	55	2,39	50	2,92	
	140	80	60	3,50	2,39	2,62	65	2,39	60	2,92	
	160	100	60	3,50	2,39	2,62	75	2,39	70	2,92	
	180	100	80	3,50	2,39	2,62	85	2,39	80	2,92	
	200	100	100	3,50	2,39	2,62	95	2,39	90	2,92	
	220	100	120	3,50	2,39	2,62	105	2,39	100	2,92	
	240	100	140	3,50	2,39	2,62	115	2,39	110	2,92	
	260	100	160	3,50	2,39	2,62	125	2,39	120	2,92	
	280	100	180	3,50	2,39	2,62	135	2,39	130	2,92	
	300	100	200	3,50	2,39	2,62	145	2,39	140	2,92	
	320	100	220	3,50	2,39	2,62	155	2,39	150	2,92	
	340	100	240	3,50	2,39	2,62	165	2,39	160	2,92	
	360	100	260	3,50	2,39	2,62	175	2,39	170	2,92	
	380	100	280	3,50	2,39	2,62	185	2,39	180	2,92	
	400	100	300	3,50	2,39	2,62	195	2,39	190	2,92	
	440	100	340	3,50	2,39	2,62	215	2,39	210	2,92	
	480	100	380	3,50	2,39	2,62	235	2,39	230	2,92	
	520	100	420	3,50	2,39	2,62	255	2,39	250	2,92	
8 MAX	200	120	80	4,96	2,39	2,92	95	2,39	90	2,92	
	220	120	100	4,96	2,39	2,92	105	2,39	100	2,92	
	240	120	120	4,96	2,39	2,92	115	2,39	110	2,92	

	NYÍRÁS		HÚZÁS		
	CLT - fa lateral face	fa - CLT lateral face	menetkiszakadás lateral face ⁽²⁾	menetkiszakadás narrow face ⁽³⁾	fejbehatolás ⁽⁴⁾
	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
	0,80	0,89	2,81	-	2,52
	2,02	2,13	2,81	-	2,52
	2,02	2,13	3,51	-	2,52
	2,26	2,31	3,51	-	2,52
	2,26	2,31	4,21	-	2,52
	2,26	2,31	5,27	-	2,52
	2,26	2,31	5,27	-	2,52
	2,26	2,31	5,27	-	2,52
	2,26	2,31	5,27	-	2,52
	2,26	2,31	5,27	-	2,52
	2,26	2,31	7,02	-	2,52
	2,26	2,31	7,02	-	2,52
	2,26	2,31	7,02	-	2,52
	2,26	2,31	7,02	-	2,52
	2,26	2,31	7,02	-	2,52
	0,98	1,08	3,00	2,39	3,79
	0,98	1,08	4,87	3,70	3,79
	2,85	2,98	4,87	3,70	3,79
	2,46	2,71	7,49	5,45	3,79
	3,20	3,37	7,49	5,45	3,79
	3,56	3,64	7,49	5,45	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	3,56	3,64	9,36	6,66	3,79
	5,02	5,21	11,23	7,85	9,60
	5,02	5,21	11,23	7,85	9,60
	5,02	5,21	11,23	7,85	9,60

NYÍRÁS											
geometria				CLT - CLT lateral face		panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face		CLT - panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face			
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	
10	100	52	48	4,50	3,12	3,89			-	-	
	120	60	60	5,22	3,12	3,89	40	3,12	50	3,89	
	140	60	80	5,26	3,12	3,89	50	3,12	60	3,89	
	160	80	80	5,33	3,12	3,89	60	3,12	70	3,89	
	180	80	100	5,33	3,12	3,89	70	3,12	80	3,89	
	200	100	100	5,33	3,12	3,89	80	3,12	90	3,89	
	220	100	120	5,33	3,12	3,89	90	3,12	100	3,89	
	240	100	140	5,33	3,12	3,89	100	3,12	110	3,89	
	260	100	160	5,33	3,12	3,89	110	3,12	120	3,89	
	280	100	180	5,33	3,12	3,89	120	3,12	130	3,89	
	300	100	200	5,33	3,12	3,89	130	3,12	140	3,89	
	320	120	200	5,33	3,12	3,89	140	3,12	150	3,89	
	340	120	220	5,33	3,12	3,89	150	3,12	160	3,89	
	360	120	240	5,33	3,12	3,89	160	3,12	170	3,89	
	380	120	260	5,33	3,12	3,89	170	3,12	180	3,89	
	400	120	280	5,33	3,12	3,89	180	3,12	190	3,89	
	440	120	320	5,33	3,12	3,89	190	3,12	210	3,89	
	480	120	360	5,33	3,12	3,89	210	3,12	230	3,89	
	520	120	400	5,33	3,12	3,89	230	3,12	250	3,89	

MEGJEGYZÉS:

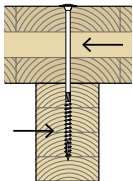
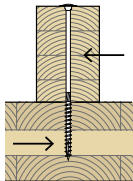
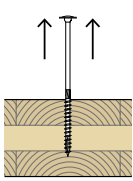
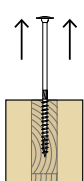
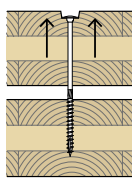
⁽¹⁾ A jellemző nyíróellenállások kiértékelése OSB3 vagy OSB4 panel figyelembe vételével történt az EN 300 szabványnak megfelelően, illetve S_{PAN} vastagságú forgácslap figyelembe vételével az EN 312 szabványnak megfelelően.

⁽²⁾ A menet tengelyirányú extrakciós ellenállásának kiértékelése a csatlakozó és a rostok között 90° szöget feltételezve lett figyelembe véve, b bevezetési hossz-szal.

⁽³⁾ A tengelyirányú menetelválasztó ellenállás a $t_{min} = 10 d_1$ elem minimális vastagságára és a minimális csavarhúzó mélység $t_{pen} = 10 d_1$ értékre érvényes.

⁽⁴⁾ A fejbekötés tengelyirányú ellenállása alátétrel és alátét nélkül, faelemen számolva.

Acél-fa kötések esetén általában az acél szakítószilárdsága kötelező a fejle-szakadással vagy a fejbekötéssel szemben.

NYÍRÁS		HÚZÁS		
CLT - fa lateral face	fa - CLT lateral face	menetkiszakadás lateral face ⁽²⁾	menetkiszakadás narrow face ⁽³⁾	fejbehatolás ⁽⁴⁾
				
$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
4,72	4,64	6,08	4,42	6,56
5,32	5,43	7,02	5,03	6,56
5,42	5,43	7,02	5,03	6,56
5,42	5,55	9,36	6,51	6,56
5,42	5,55	9,36	6,51	6,56
5,42	5,55	11,70	7,96	6,56
5,42	5,55	11,70	7,96	6,56
5,42	5,55	11,70	7,96	6,56
5,42	5,55	11,70	7,96	6,56
5,42	5,55	11,70	7,96	6,56
5,42	5,55	14,04	9,38	6,56
5,42	5,55	14,04	9,38	6,56
5,42	5,55	14,04	9,38	6,56
5,42	5,55	14,04	9,38	6,56
5,42	5,55	14,04	9,38	6,56
5,42	5,55	14,04	9,38	6,56
5,42	5,55	14,04	9,38	6,56

ÁLTALÁNOS ELVEK:

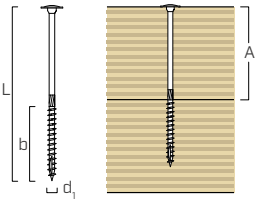
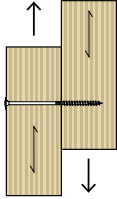
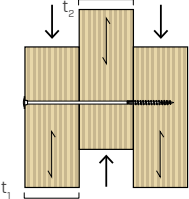
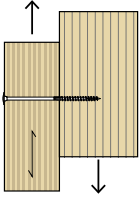
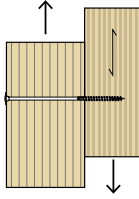
- A jellemző értékek megfelelnek az EN 1995: 2014 szabványnak és az ÖNORM EN 1995 - Annex K, az ETA-11/0030 szabványnak megfelelően.
- A tervezési értékek a jellemző értékekből véve az alábbiak szerint:

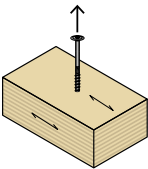
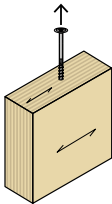
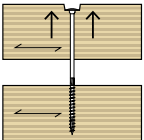
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

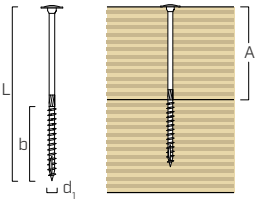
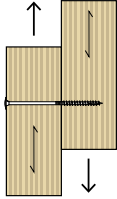
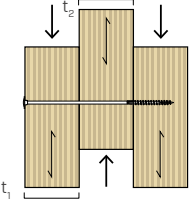
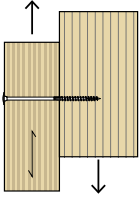
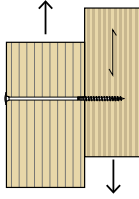
Az γ_m és k_{mod} együtthatókat a számításához használt érvényben lévő szabályzat szerint kell venni.

- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A kalkulációs fázisban a faelemek $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ térfogatsűrűséggel lett számolva.

- Az értékek a csavar teljesen fába csavart menetes részére lettek számolva.
- A faelemek és az acéllemezek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A jellemző nyírási ellenállási értékeket előfurat nélkül becsavart csavarok esetében adtuk meg; ha a csavarokat előfurattal csavarják be, akkor nagyobb ellenállási értékek érhetők el.
- A nyírási ellenállás jellemzőit a 4 d_1 minimális rögzítési hossz alapján kerültek kiszámításra.

				NYÍRÁS						
geometria				LVL - LVL	LVL - LVL		LVL - fa	fa - LVL		
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	t ₁ [mm]	t ₂ [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	
6	60	40	20	2,37	25	10	1,38	2,22	1,84	
	70	40	30	2,72	25	20	2,76	2,56	2,07	
	80	50	30	2,96	30	20	2,76	2,79	2,07	
	90	50	40	3,05	30	30	4,14	2,84	2,34	
	100	60	40	3,12	30	40	5,15	2,96	2,34	
	120	75	45	3,12	40	40	5,52	2,96	2,34	
	140	75	65	3,12	40	60	5,63	2,96	2,34	
	160	75	85	3,12	40	80	5,63	2,96	2,34	
	180	75	105	3,12	60	60	6,23	2,96	2,34	
	200	75	125	3,12	60	80	6,23	2,96	2,34	
	220	100	120	3,12	60	100	6,23	2,96	2,34	
	240	100	140	3,12	80	80	6,23	2,96	2,34	
	260	100	160	3,12	80	100	6,23	2,96	2,34	
	280	100	180	3,12	80	120	6,23	2,96	2,34	
	300	100	200	3,12	100	100	6,23	2,96	2,34	
8	40	32	8	1,35	-	-	-	1,35	0,98	
	60	52	8	1,35	-	-	-	1,35	0,98	
	80	52	28	3,78	32	16	2,70	3,75	2,93	
	100	80	20	3,37	40	20	3,37	3,37	2,46	
	120	80	40	4,51	40	40	6,75	4,34	3,28	
	140	80	60	4,64	40	60	8,21	4,40	3,70	
	160	100	60	4,64	40	80	8,21	4,40	3,70	
	180	100	80	4,64	60	60	9,29	4,40	3,70	
	200	100	100	4,64	60	80	9,29	4,40	3,70	
	220	100	120	4,64	60	100	9,29	4,40	3,70	
	240	100	140	4,64	80	80	9,29	4,40	3,70	
	260	100	160	4,64	80	100	9,29	4,40	3,70	
	280	100	180	4,64	80	120	9,29	4,40	3,70	
	300	100	200	4,64	100	100	9,29	4,40	3,70	
	320	100	220	4,64	100	120	9,29	4,40	3,70	
	340	100	240	4,64	100	140	9,29	4,40	3,70	
	360	100	260	4,64	120	120	9,29	4,40	3,70	
	380	100	280	4,64	120	140	9,29	4,40	3,70	
	400	100	300	4,64	120	160	9,29	4,40	3,70	
	440	100	340	4,64	140	160	9,29	4,40	3,70	
	480	100	380	4,64	140	200	9,29	4,40	3,70	
8 MAX	520	100	420	4,64	140	240	9,29	4,40	3,70	
	200	120	80	5,74	60	80	9,32	5,49	5,15	
	220	120	100	5,74	60	100	9,32	5,49	5,15	
	240	120	120	5,74	80	80	10,43	5,49	5,15	

HÚZÁS			
	menetkiszakadás flat ⁽¹⁾	menetkiszakadás edge ⁽²⁾	fej behatolás flat ⁽³⁾
			
	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	3,82	3,07	5,02
	3,82	3,07	5,02
	4,77	3,84	5,02
	4,77	3,84	5,02
	5,72	4,61	5,02
	7,16	5,76	5,02
	7,16	5,76	5,02
	7,16	5,76	5,02
	7,16	5,76	5,02
	7,16	5,76	5,02
	9,54	7,68	5,02
	9,54	7,68	5,02
	9,54	7,68	5,02
	9,54	7,68	5,02
	9,54	7,68	5,02
	3,56	3,20	6,61
	5,78	5,20	6,61
	5,78	5,20	6,61
	8,90	8,00	6,61
	8,90	8,00	6,61
	8,90	8,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	11,12	10,00	6,61
	13,34	12,00	10,98
	13,34	12,00	10,98
	13,34	12,00	10,98

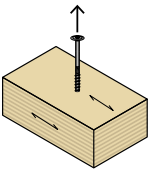
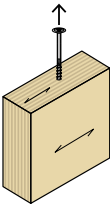
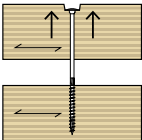
				NYÍRÁS						
geometria				LVL - LVL	LVL - LVL		LVL - fa	fa - LVL		
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	t_1 [mm]	t_2 [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	
10	100	52	48	5,82	40	20	3,95	5,44	4,96	
	120	60	60	6,36	40	40	7,89	6,07	5,45	
	140	60	80	6,36	40	60	11,37	6,07	5,61	
	160	80	80	7,04	40	80	11,37	6,81	5,61	
	180	80	100	7,04	60	60	11,84	6,81	5,61	
	200	100	100	7,17	60	80	12,73	6,81	5,61	
	220	100	120	7,17	60	100	12,73	6,81	5,61	
	240	100	140	7,17	80	80	14,09	6,81	5,61	
	260	100	160	7,17	80	100	14,09	6,81	5,61	
	280	100	180	7,17	80	120	14,09	6,81	5,61	
	300	100	200	7,17	100	100	14,34	6,81	5,61	
	320	120	200	7,17	100	120	14,34	6,81	5,61	
	340	120	220	7,17	100	140	14,34	6,81	5,61	
	360	120	240	7,17	120	120	14,34	6,81	5,61	
	380	120	260	7,17	120	140	14,34	6,81	5,61	
	400	120	280	7,17	120	160	14,34	6,81	5,61	
	440	120	320	7,17	140	160	14,34	6,81	5,61	
	480	120	360	7,17	140	200	14,34	6,81	5,61	
	520	120	400	7,17	160	200	14,34	6,81	5,61	

MEGJEGYZÉS:

⁽¹⁾ Az $R_{ax,90,flat,k}$ menet tengelyirányú extrakciós ellenállásának kiértékelése a csatlakozó és a rostok közötti 90° - os szög figyelembe vételével történt, b bevezetési hosszhoz párhuzamos és keresztezett laminátum LVL alkalmazással.

⁽²⁾ Az $R_{ax,90,edge,k}$ menet tengelyirányú extrakciós ellenállásának kiértékelése a csatlakozó és a rostok közötti 90° - os szög figyelembe vételével történt, b bevezetési hosszhoz párhuzamos és keresztezett laminátum LVL alkalmazással.

⁽³⁾ Az $R_{head,k}$ fejbehatolás tengelyirányú ellenállásának alátét és alátét nélkül történő kiértékelése t_{min} vastagságú párhuzamos vagy keresztezett laminátum LVL elemen történt.

HÚZÁS		
menetkiszakadás flat ⁽¹⁾	menetkiszakadás edge ⁽²⁾	fej behatolás flat ⁽³⁾
		
$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
7,07	6,86	11,38
8,16	7,92	11,38
8,16	7,92	11,38
10,88	10,56	11,38
10,88	10,56	11,38
13,60	13,20	11,38
13,60	13,20	11,38
13,60	13,20	11,38
13,60	13,20	11,38
13,60	13,20	11,38
13,60	13,20	11,38
13,60	13,20	11,38
16,32	15,84	11,38
16,32	15,84	11,38
16,32	15,84	11,38
16,32	15,84	11,38
16,32	15,84	11,38
16,32	15,84	11,38
16,32	15,84	11,38
16,32	15,84	11,38

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 szabályzat szerint kell venni.

- A mechanikus ellenállási értékek és a csavarok geometriája tekintetében az ETA-11/0030 és az Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Report EUFI29-19000819-T1/T2) végzett kísérleti vizsgálatoknak megfelelően kerültek megállapításra.

- A számítási folyamat során figyelembe vették a $\rho_k = 480 \text{ kg / m}^3$ és 350 kg / m^3 fűrészáru sűrűségét.
- Az értékek a csavar teljesen fába csavart metes részére lettek számolva.
- A faelemek és az acéllemezek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A jellemző nyírási ellenállási értékeket előfurat nélkül becsavart csavarok esetében adtuk meg; ha a csavarokat előfúrással csavarják be, akkor nagyobb ellenállási értékek érhetők el.