

GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ

CSAVAR FURATOLT LEMEZEKHEZ

Hengeres fej alatti rész a fém elemek rögzítéséhez. A központosító 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

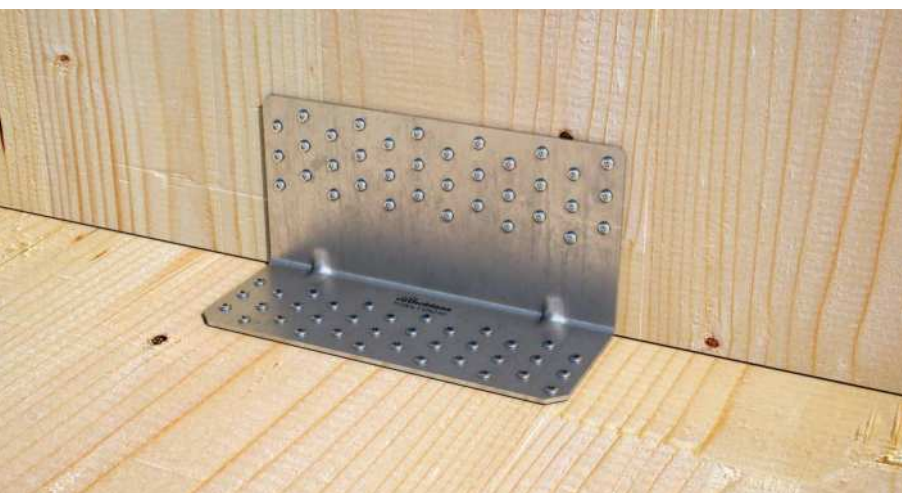
FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA

☒ T1 ☒ T2

ANYAG

Zn
ELECTRO
PLATED

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

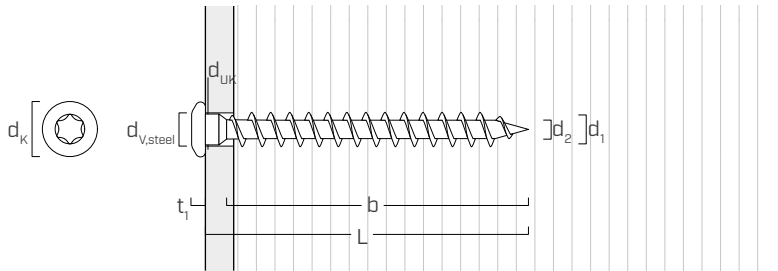
GÖMBFEJŰ CSAVAR LEMEZEKHEZ KEMÉNY FÁKHOZ



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
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

⁽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

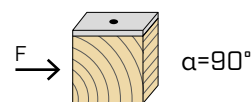
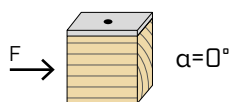
			puhafa (softwood)	puhafa LVL (LVL softwood)	előfúrt bükk LVL (Beech LVL predrilled)	bükk LVL ⁽³⁾ (Beech LVL)
Kihúzási ellenállás jellemző paramétere	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Fejbehatolási ellenállás jellemző paramétere	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Kapcsolt sűrűség	ρ_a	[kg/m ³]	350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

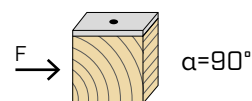
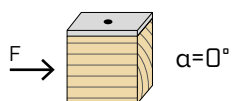
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$12 \cdot d - 0,7$	42
a_2	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	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]	$5 \cdot d - 0,7$	18
a_2	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	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 **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

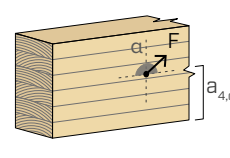
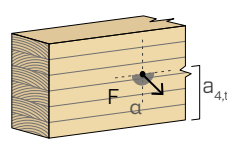
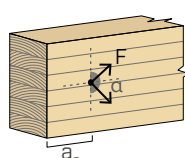
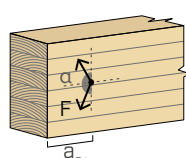
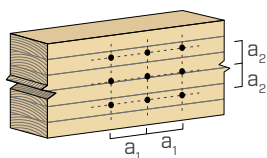
α = erő és rost közötti szög
 $d = d_1$ = csavar névleges átmérő

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

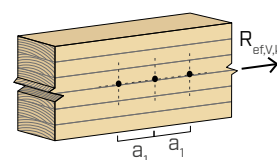
- A minimum távolságok az EN 1995:2014 szabványnak megfelelnek az ETA-11/0030 szerint.
- Fa-fa kötésnél a minimum távolságokat (a_1 , a_2) 1,5-ös együtthatóval meg kell szorozni.
- Douglas fenyő (Pseudotsuga menziesii) elemekkel való kötés esetén a csavarok közötti távolságokat és a rosttal párhuzamos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

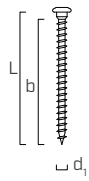
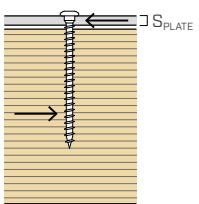
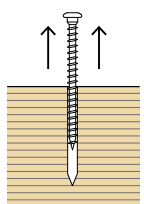
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



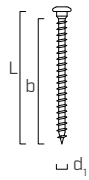
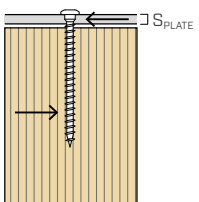
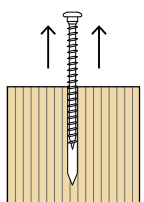
Az n_{ef} értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az a_1 függvényében.

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

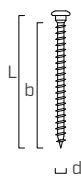
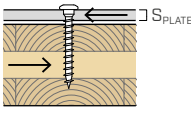
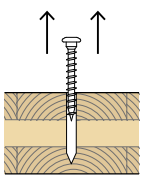
(*) Az a_1 közbenső értékeire lineárisan interpolálhatunk.

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	

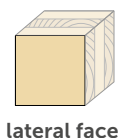
ε = csavar és rost közötti szög

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.

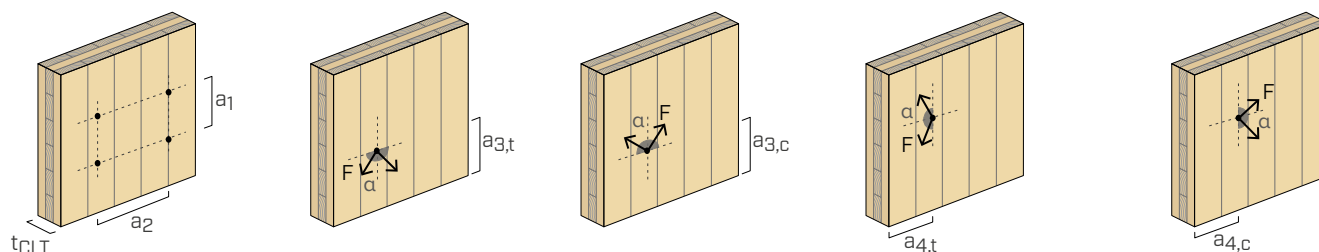
■ MINIMUM TÁVOLSÁGOK NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT ÉS TENGEYIRÁNYBAN TERHELT CSAVAROK | CLT

● csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva



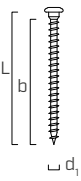
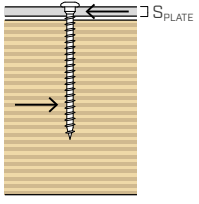
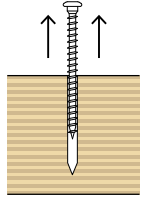
d ₁ [mm]		5	7
a ₁ [mm]	4·d	20	28
a ₂ [mm]	2,5·d	13	18
a _{3,t} [mm]	6·d	30	42
a _{3,c} [mm]	6·d	30	42
a _{4,t} [mm]	6·d	30	42
a _{4,c} [mm]	2,5·d	13	18

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.

			NYÍRÁS								HÚZÁS
geometria			acél-LVL								menet kihúzás flat
											
d ₁	L	b	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.