

KÖTŐELEM FA-BETON FÖDÉMHEZ

TANÚSÍTVÁNY

Fa-beton csatlakozó speciális CE tanúsítvánnyal ETA-19/0244 szerint. A bevizsgálás és számítás 45° - os és 30° - os csatlakozó párhuzamos és keresztezett elhelyezésével történt deszkapadló nélkül.

GYORS SZÁRAZ RENDSZER

Jóváhagyott, önmetsző, megfordítható, gyors és nem invazív rendszer. Kiváló statikai és akusztikai teljesítmény mind új alkalmazásoknál, mind szerkezeti felújításnál.

TELJES KÖRŰ KÍNÁLAT

Önmetsző hegy bemetszéssel és hengeres eltűnő fejjel. Elérhető kétféle átmérővel (7 és 9 mm) és hosszal (160 és 240 mm) a rögzítések számának optimalizálásához.

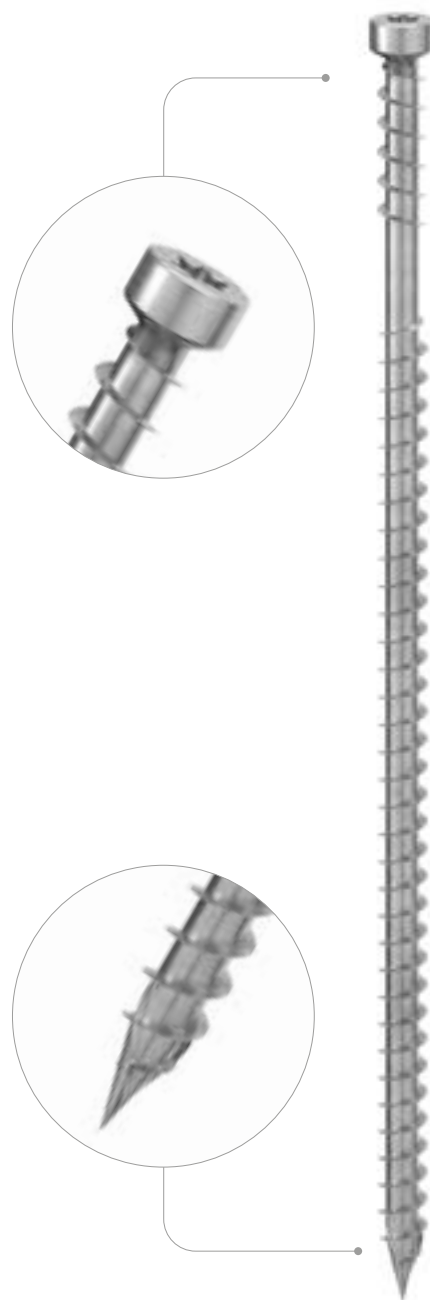
TELEPÍTÉSI INDIKÁTOR

A fej alatti ellenmenet telepítési indikátorként szolgál a telepítés alatt, és a betonban a csatlakozó szilárdságát növeli.



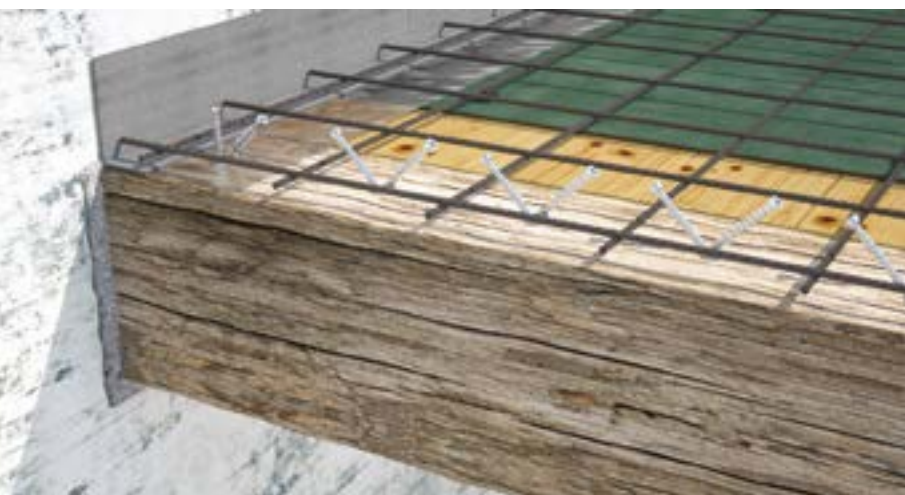
BIT INCLUDED

ÁTMÉRŐ [mm]	6	(7)	9	16
HOSSZÚSÁG [mm]	52	(160)	240	400
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
- beton EN 206-1
- könnyített beton EN 206-1
- szilikát alapú könnyített beton



FA-BETON

Ideális új kivitelezésű födémekhez, valamint meglévő födémekhez. Párazáró réteg vagy hangszigetelő lap használata esetén számított merevségi értékek.

SZERKEZETI FELÚJÍTÁS

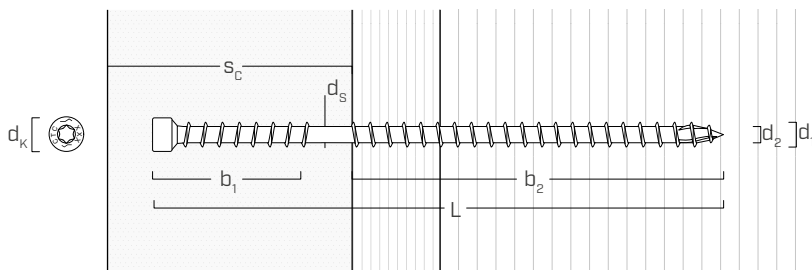
Vizsgált, tanúsított és számított értékek nagy sűrűségű fákhoz is. Speciális tanúsítvány fa-beton szerkezetben történő alkalmazáshoz.



^
Fa-beton földem CLT panelen 45° - os csatlakozók szimpla sorozaton történő elhelyezésével.

^
Fa-beton földem CLT 30° - os csatlakozók dupla sorozaton történő elhelyezésével.

■ GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK



GEOMETRIA

Névleges átmérő	d_1	[mm]	7	9
Fejátmérő	d_k	[mm]	9,50	11,50
Magátmérő	d_2	[mm]	4,60	5,90
Szárátmérő	d_s	[mm]	5,00	6,50
Előfúrás átmérője ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0

⁽¹⁾ Előfurat érvényes puhafa (softwood) anyagra.

JELLEMZŐ MECHANIKAI PARAMÉTEREK

Névleges átmérő	d_1	[mm]	7	9
Húzószilárdság	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Anyagkifáradási nyomaték	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Súrlódási tényező ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

⁽²⁾ A μ súrlódó komponens a csak a döntött, nem keresztezett csavarokkal (30° és 45°) és a hangszigetelő réteg nélküli alkalmazásoknál vehető figyelembe.

			puhafa (softwood)	beton [EN 206-1] + hangszigetelő lemez	beton [EN 206-1] ⁽³⁾
Kihúzási ellenállás jellemző paramétere	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm ²	10,0 kN	15,0 kN
Kapcsolt sűrűség	ρ_a	[kg/m ³]	350	-	-
Számítási sűrűség	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 590	-	-

⁽³⁾ Az érték csak akkor érvényes, ha nincs hangszigetelő lemez a 45°-os dőlésszögű, nem keresztezett kötőelemek elhelyezésénél.

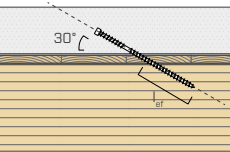
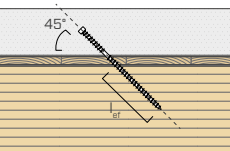
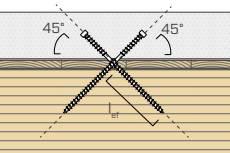
KÓDOK ÉS MÉRETEK

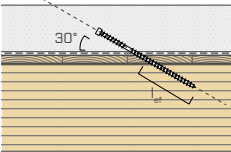
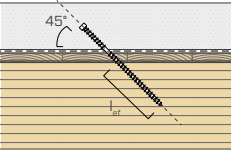
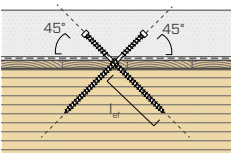
d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	db.
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	db.
9	CTC9160	160	40	110	100
TX 40	CTC9240	240	40	190	100

K_{ser} CSÚSZÓMODUL

A K_{ser} csúszómodul relatívnek tekintendő egy kötőelem esetében, vagy kereszttezett kötőelem esetében, amelyek a csúszófelületre párhuzamos erőnek vannak kitéve.

kötőelemek elhelyezése hangszigetelő lemezek nélkül		K_{ser} [N/mm]	
		CTC Ø7	CTC Ø9
	30° párhuzamos	$80 l_{ef}$	$80 l_{ef}$
	45° párhuzamos	$48 l_{ef}$	$60 l_{ef}$
	45° kereszttezett	$70 l_{ef}$	$100 l_{ef}$

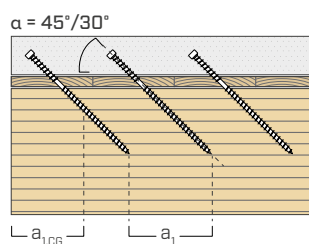
kötőelemek elhelyezése hangszigetelő lemezekkel		K_{ser} [N/mm]	
		CTC Ø7	CTC Ø9
	30° párhuzamos	$48 l_{ef}$	$48 l_{ef}$
	45° párhuzamos	$16 l_{ef}$	$22 l_{ef}$
	45° kereszttezett	$70 l_{ef}$	$100 l_{ef}$

l_{ef} = CTC csatlakozó behatolási mélysége a faelemben milliméterben megadva.
Hangszigetelő lemez alatt egy rugalmas bitumen aljzatlap és SILENT FLOOR típusú poliészter nemez értendő.

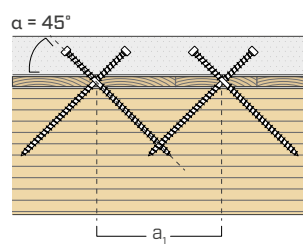
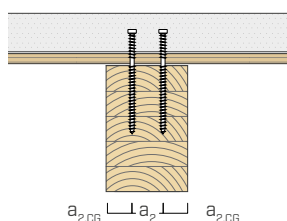
MINIMÁLIS TÁVOLSÁGOK TENGELYIRÁNYBAN TERHELT KÖTŐELEMENKNÉL

d_1	[mm]	7	9
a_1	[mm]	$130 \cdot \sin(\alpha)$	$130 \cdot \sin(\alpha)$
a_2	[mm]	35	45
$a_{1,CG}$	[mm]	85	85
$a_{2,CG}$	[mm]	32	37
a_{CROSS}	[mm]	11	14

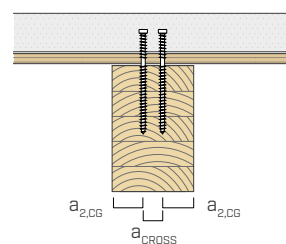
α = kötőelem és rost közötti szög



30°/45° párhuzamos



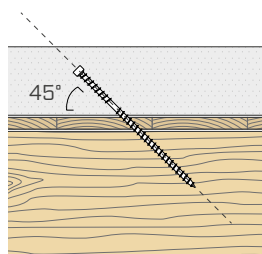
45° kereszttezett



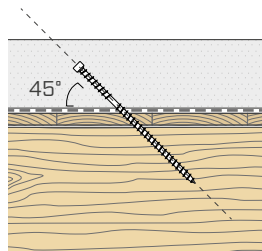
CTC KÖTŐELEMELK ELŐMÉRTEZÉSE FA-BETON ÖSSZETÉTELŰ FÖDÉMEK ESETÉN

C24 tömörfa (EN 338:2004) - nem tartozik folyamatos ellenőrzés alá

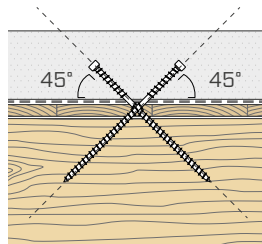
45° - os telepítés hang-szigetelő lemez nélkül.



45° - os telepítés hang-szigetelő lemezzel.



45° - os keresztezett telepítés hangszigetelő lemezzel vagy anélkül.



gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	kötőelem db. gerendánként	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	távolság [mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	sorok sz.	1	1				
120 x 120	kötőelem db./m ²	16,2	13,9				
	kötőelem db. gerendánként	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	távolság [mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
120 x 200	sorok sz.	2	2	2			
	kötőelem db./m ²	18,2	26,0	31,8			
	kötőelem db. gerendánként		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
120 x 240	távolság [mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	sorok sz.		1	1	1	1	
	kötőelem db./m ²		9,5	7,6	9,4	13,3	
	kötőelem db. gerendánként			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	távolság [mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	sorok sz.			1	1	1	2
	kötőelem db./m ²			6,1	8,1	10,8	19,4

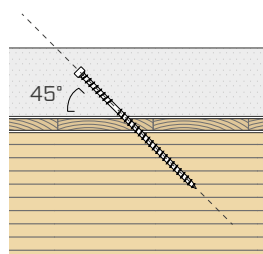
gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	kötőelem db. gerendánként	18					
	CTC	7x160					
	távolság [mm]	200/200	-	-	-	-	-
	sorok sz.	1					
120 x 120	kötőelem db./m ²	9,1					
	kötőelem db. gerendánként	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	távolság [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	sorok sz.	1	2				
	kötőelem db./m ²	11,1	27,7				
	kötőelem db. gerendánként		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
120 x 240	távolság [mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	sorok sz.		1	1	1	2	
	kötőelem db./m ²		9,5	7,6	9,4	26,7	
	kötőelem db. gerendánként			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	távolság [mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	sorok sz.			1	1	1	2
	kötőelem db./m ²			6,1	8,1	8,1	37,6

gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	kötőelem db. gerendánként	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	távolság [mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	sorok sz.	1	1				
120 x 120	kötőelem db./m ²	16,2	20,8				
	kötőelem db. gerendánként	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	távolság [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	sorok sz.	1	1				
	kötőelem db./m ²	20,2	26,0				
	kötőelem db. gerendánként		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
120 x 240	távolság [mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	sorok sz.		1	1	1	1	
	kötőelem db./m ²		11,3	12,1	16,2	20,6	
	kötőelem db. gerendánként			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	távolság [mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	sorok sz.			1	1	1	1
	kötőelem db./m ²			9,1	10,8	17,5	24,8

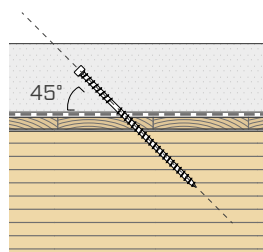
CTC KÖTŐELEMELK ELŐMÉRTEZÉSE FA-BETON ÖSSZETÉTELŰ FÖDÉMEK ESETÉN

GL24h laminált fa (EN14080:2013) - folyamatos ellenőrzés alá tartozik

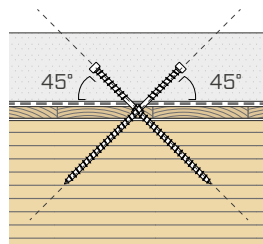
45° - os telepítés hang-szigetelő lemez nélkül.



45° - os telepítés hang-szigetelő lemezzel.



45° - os keresztezett telepítés hangszigetelő lemezzel vagy anélkül.



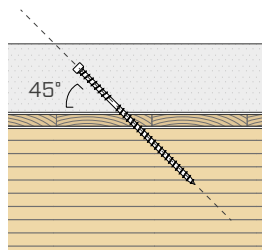
gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	kötőelem db. gerendánként	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	távolság [mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	sorok sz.	1	1	1	1			
120 x 200	kötőelem db./m ²	5,1	8,7	9,8	12,1			
	kötőelem db. gerendánként		10	16	30	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	távolság [mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
140 x 200	sorok sz.		1	1	1	1	1	
	kötőelem db./m ²		4,3	6,1	10,1	11,5	12,1	
	kötőelem db. gerendánként			18	24	32	42	62
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
140 x 240	távolság [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	sorok sz.			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
	kötőelem db./m ²			6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
	kötőelem db. gerendánként				18	28	36	48
140 x 240	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	távolság [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	sorok sz.				300/300	150/250	120/250	100/200
	kötőelem db./m ²				6,1	8,5	9,9	12,1

gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	kötőelem db. gerendánként	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	távolság [mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	sorok sz.	1	1	1	1			
120 x 200	kötőelem db./m ²	5,1	6,1	7,6	16,2			
	kötőelem db. gerendánként		10	14	22	40		
	CTC		7x160	7x160	7x160	7x240		
	távolság [mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
140 x 200	sorok sz.		1	1	1	1		
	kötőelem db./m ²		4,3	5,3	7,4	12,1		
	kötőelem db. gerendánként			12	22	36	58	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
140 x 240	távolság [mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	sorok sz.			1	1	1	1	
	kötőelem db./m ²			4,5	7,4	10,9	16,0	
	kötőelem db. gerendánként				14	16	32	48
140 x 240	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	távolság [mm]	-	-	-	400/400	350/350	150/250	100/200
	sorok sz.				1	1	1	1
	kötőelem db./m ²				4,7	4,8	8,8	12,1

gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	kötőelem db. gerendánként	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	távolság [mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	sorok sz.	1	1	1	1			
120 x 200	kötőelem db./m ²	8,1	13,0	16,7	22,9			
	kötőelem db. gerendánként		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	távolság [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
140 x 200	sorok sz.		1	1	1	1		
	kötőelem db./m ²		7,8	12,1	16,2	20,6		
	kötőelem db. gerendánként			28	46	62	84	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
140 x 240	távolság [mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	sorok sz.			1	1	1	1	
	kötőelem db./m ²			10,6	15,5	18,8	23,1	
	kötőelem db. gerendánként				32	44	74	100
140 x 240	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	távolság [mm]	-	-	-	300/300	200/300	150/150	120/120
	sorok sz.				1	1	1	1
	kötőelem db./m ²				10,8	13,3	20,4	25,3

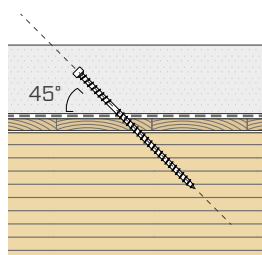
CTC KÖTŐELEMELK ELŐMÉRTEZÉSE FA-BETON ÖSSZETÉTELŰ FÖDÉMEK ESETÉN
GL24h laminált fa (EN14080:2013)

45° - os telepítés hang-szigetelő lemez nélkül.



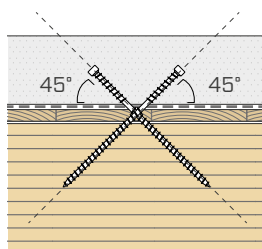
gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	kötőelem db. gerendánként	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	távolság [mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	sorok sz.	1	1	1	1	1		
120 x 200	kötőelem db. gerendánként		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	távolság [mm]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
	sorok sz.		1	1	1	1	1	
140 x 200	kötőelem db. gerendánként			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	távolság [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	sorok sz.			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
140 x 240	kötőelem db. gerendánként				18	28	36	42
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	távolság [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	sorok sz.				300/300	200/200	120/250	120/200

45° - os telepítés hang-szigetelő lemezzel.



gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	kötőelem db. gerendánként	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	távolság [mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	sorok sz.	1	1	1	1			
120 x 200	kötőelem db. gerendánként		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	távolság [mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	sorok sz.		1	1	1	1		
140 x 200	kötőelem db. gerendánként			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
	távolság [mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	sorok sz.			1	1	1	1	
140 x 240	kötőelem db. gerendánként				14	16	30	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	távolság [mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	sorok sz.				1	1	1	1

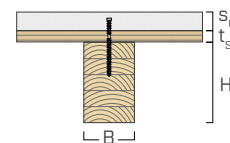
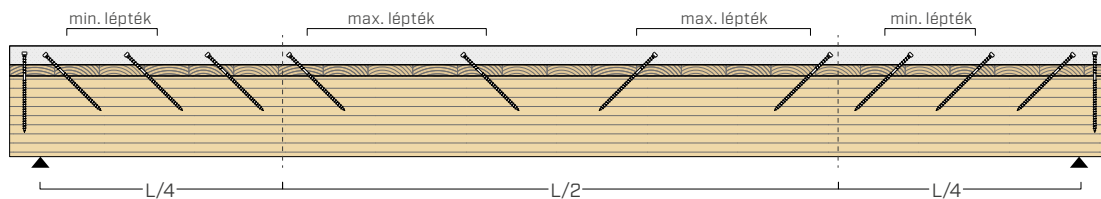
45° - os keresztezett telepítés hangszigetelő lemezzel vagy anélkül.



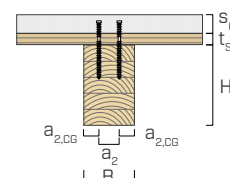
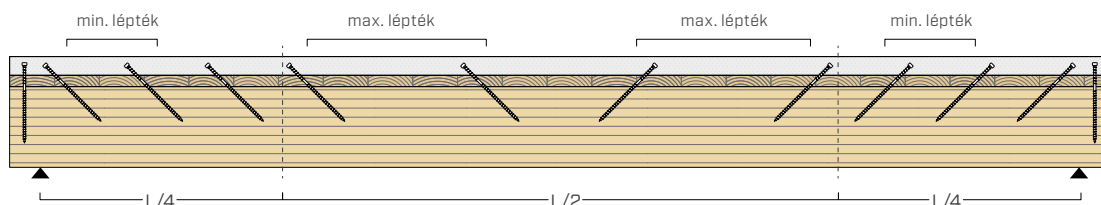
gerenda metszet BxH [mm]		nyílásméret [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	kötőelem db. gerendánként	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	távolság [mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	sorok sz.	1	1	1	1			
120 x 200	kötőelem db. gerendánként		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	távolság [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	sorok sz.		1	1	1	1		
140 x 200	kötőelem db. gerendánként			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
	távolság [mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	sorok sz.			1	1	1	1	
140 x 240	kötőelem db. gerendánként				35	44	66	82
	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	távolság [mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	sorok sz.				1	1	1	1

PÉLDÁK A LEHETSÉGES KONFIGURÁCIÓKRA

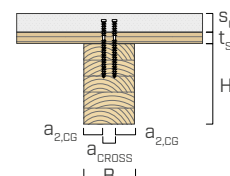
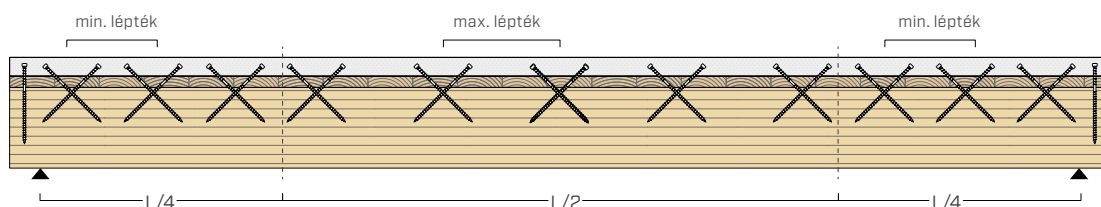
CTC KÖTŐELEMOK 45°-BAN ELHELYEZVE PÁRHUZAMOS KONFIGURÁCIÓBAN 1 SORON



CTC KÖTŐELEMOK 45°-BAN ELHELYEZVE PÁRHUZAMOS KONFIGURÁCIÓBAN 2 SORON



CTC KÖTŐELEMOK 45°-BAN ELHELYEZVE KERESZTEZETT KONFIGURÁCIÓBAN 1 SORON



STATIKAI ÉRTÉKEK

ÁLTALÁNOS ELVEK

- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-19/0244. szerint.
- Az egy döntött kötőelem tervezett nyírószilárdsága a fa oldali terv szerinti ellenállás ($R_{ax,d}$), a beton oldali terv szerinti ellenállás ($R_{ax,concrete,d}$) és az acél oldali terv szerinti ellenállás ($R_{tens,d}$) közötti minimális hatástól függ:

$$R_{v,Rd} = (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) \cdot \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ R_{tens,d} \\ R_{ax,concrete,d} \end{cases}$$

ahol az α a kötőelem és rost közötti szög (45° vagy 30°).

- Hangszigetelő lemez alatt egy rugalmas bitumen aljzatlap és SILENT FLOOR típusú poliészter nemez értendő.
- A μ súrlódó komponens a csak a döntött, nem keresztezett csavarokkal (30° és 45°) és a hangszigetelő réteg nélküli alkalmazásoknál vehető figyelembe.
- A fagerenda magassága minimum $H \geq 100$ mm legyen.
- Az együttműködő felbeton s_c vastagságának az $50 \text{ mm} \leq s_c \leq 0,7 H$ tartományba kell esnie; ajánlott minden esetben legfeljebb 100 mm-re korlátozni a vastagságot az erőhatások egyenletes eloszlása érdekében a felbeton, a kötőelem és a fagerenda között.

MEGJEGYZÉS

- A CTC kötőelemek előméretezése az EN 1995-1-1:2014 szabvány B függeléke szerint történt, az ETA-19/0244-nek megfelelően.
- A kötőelemek számának előméretezési táblázatát az olasz NTC 2018 előírás és az európai EN 1995-1-1:2014 szabvány szerint számítottuk ki a következő feltételezésekkel:
 - gerenda osztás $i = 660$ mm;
 - C20/25 osztályú felbeton ($R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$), vastagsága $s_c = 50$ mm;
 - $t_s = 20$ mm vastag deszkázattal, amelynek jellemző sűrűsége 350 kg/m^3 ;
 - a felbetonban Ø8-as, 200 x 200 mm-es osztású hegesztett síkhálónak kell lennie.
- A kötőelemek számának előméretezési táblázatát az olasz NTC 2018 előírás és az európai EN 1995-1-1:2014 szabvány szerint számítottuk ki a következő terhelések figyelembe vételével:
 - saját súly g_{k1} (fagerenda + deszkázat + felbeton)
 - állandó nem szerkezeti súly (g_{k2}) = 2 kN/m^2
 - közepes tartamú változó terhelés (q_k) = 2 kN/m^2
- Lépték alatt a kötőelemek elhelyezésének minimális és maximális távolsága értendő az oldalakhoz képest ($L/4$ - minimális távolság) és a gerenda középső részén ($L/2$ - maximális távolság).
- A kötőelemeket - a minimális távolságok betartásával - több sorban is el lehet helyezni ($1 \leq n \leq 3$) a gerendán.
- A különböző kalkulációk konfigurálásához elérhető a MyProject szoftver (www.rothoblaas.com).



Komplett számítási jelentés faszerkezetek tervezéséhez?
Töltsd le a MyProject szoftvert és dolgozzon egyszerűbben!

