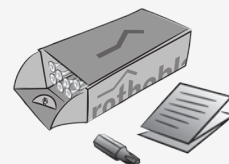




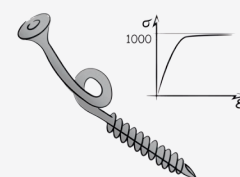
CSOMAGOLÁS

Doboz + CE papír + BIT



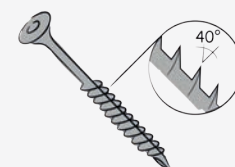
SPECIÁLIS ACÉL

Nagy rugalmasságú acél
(lehetővé teszi a fa mozgását)
és nagy ellenállású
($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



SPECIÁLIS MENET

Aszimmetrikus „esernyős” menet a
fába való hatékonyabb behatolásért



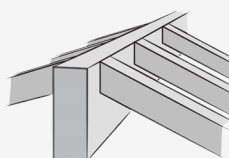
KÖRNYEZETBARÁT

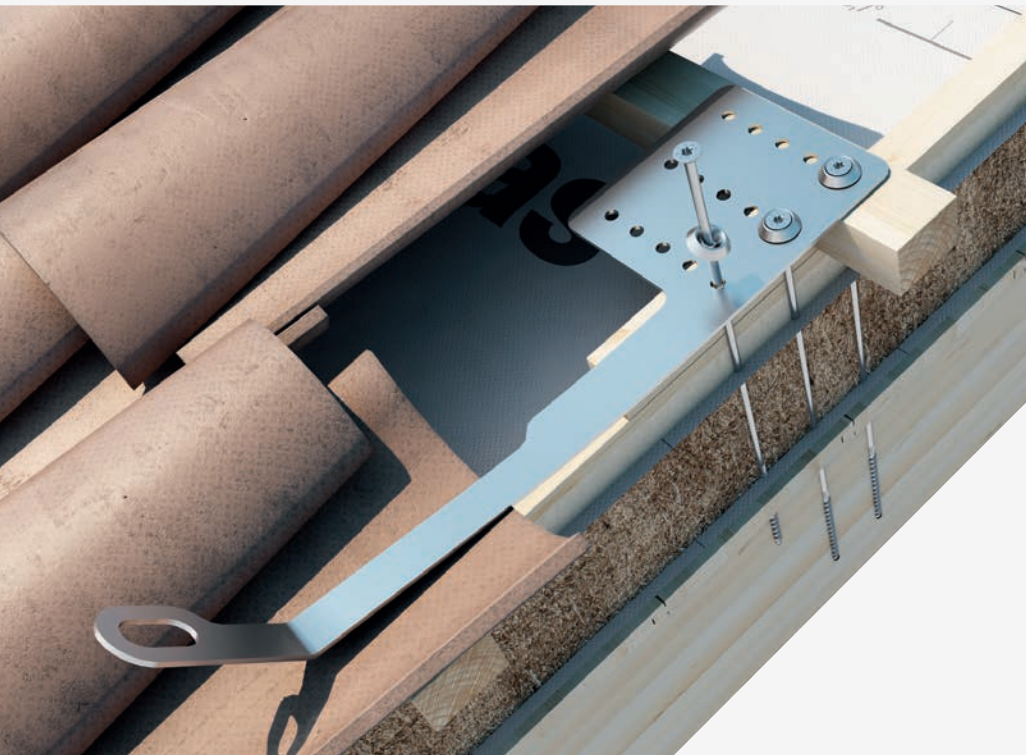
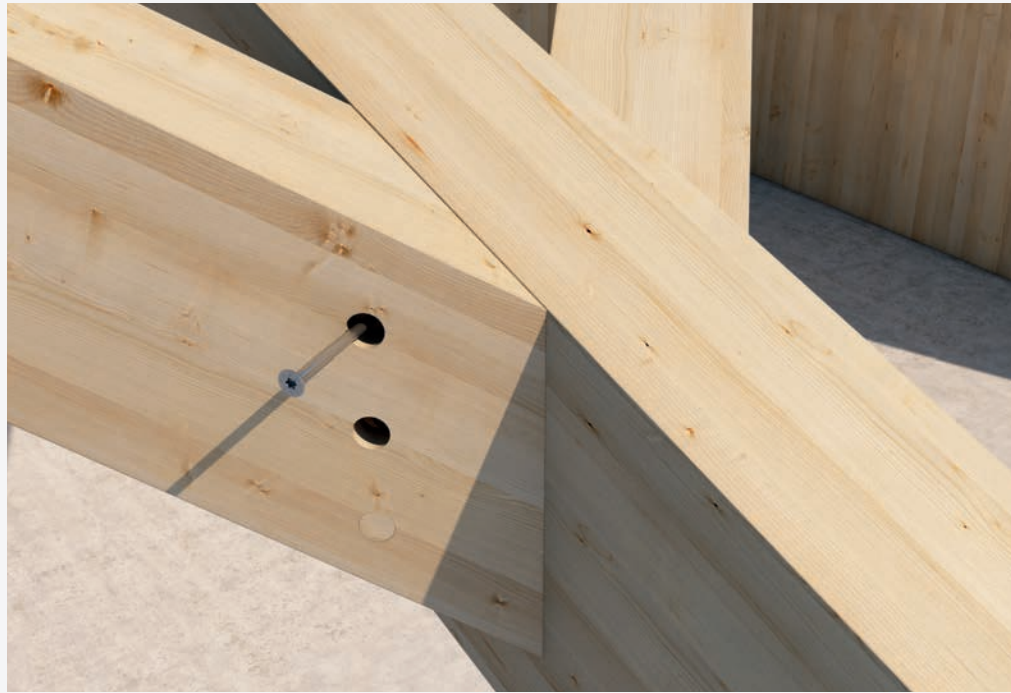
Három vegyértékű króm bevonat-
tal Cr^{3+} a Cr^6 hat vegyértékű króm
helyett



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

Kötések, erősítések és rögzítések
tömör fához, ragasztott fához,
X-Lamhoz, LVL-hez, faalapú panelek-
hez. 1. és 2. szervizosztály





STATIKAI BIZTONSÁG

A csavar gyors kezdeti haladása lehetővé teszi minden körülmények között a biztonságos szerkezeti kötések kialakítását



ESZTÉTIKA

A nagyon éles fej alatti süllyesztők (bordák) garantálják a kitűnő felületi hatást

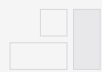


ACÉL-FA

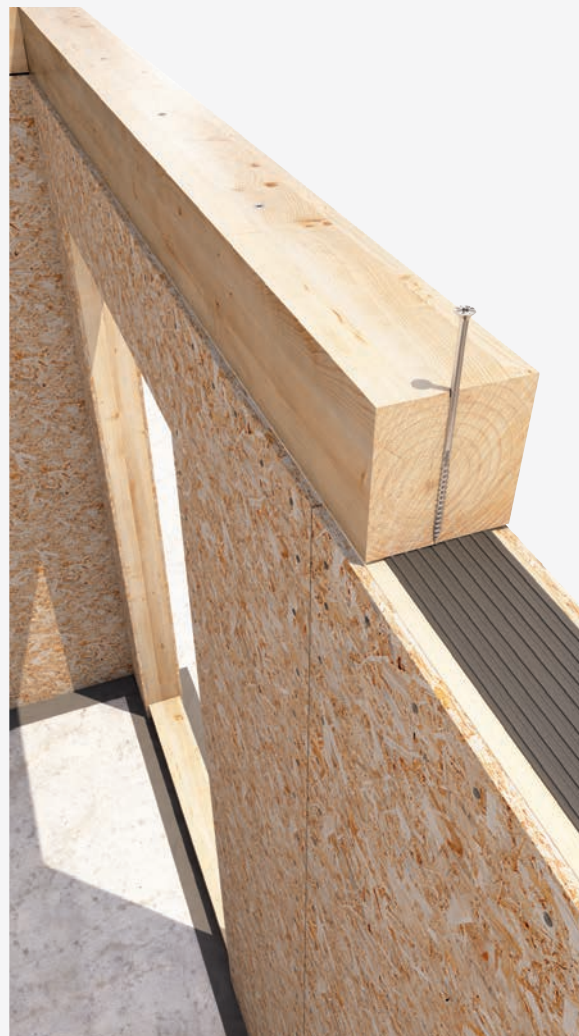
Lehetőség van acél lemezek és akasztók használatára is, lehetőség esztergált alátét használatára a jobb eredményért

Alkalmazások

 Egymás mellé helyezett X-Lam panelek rögzítése

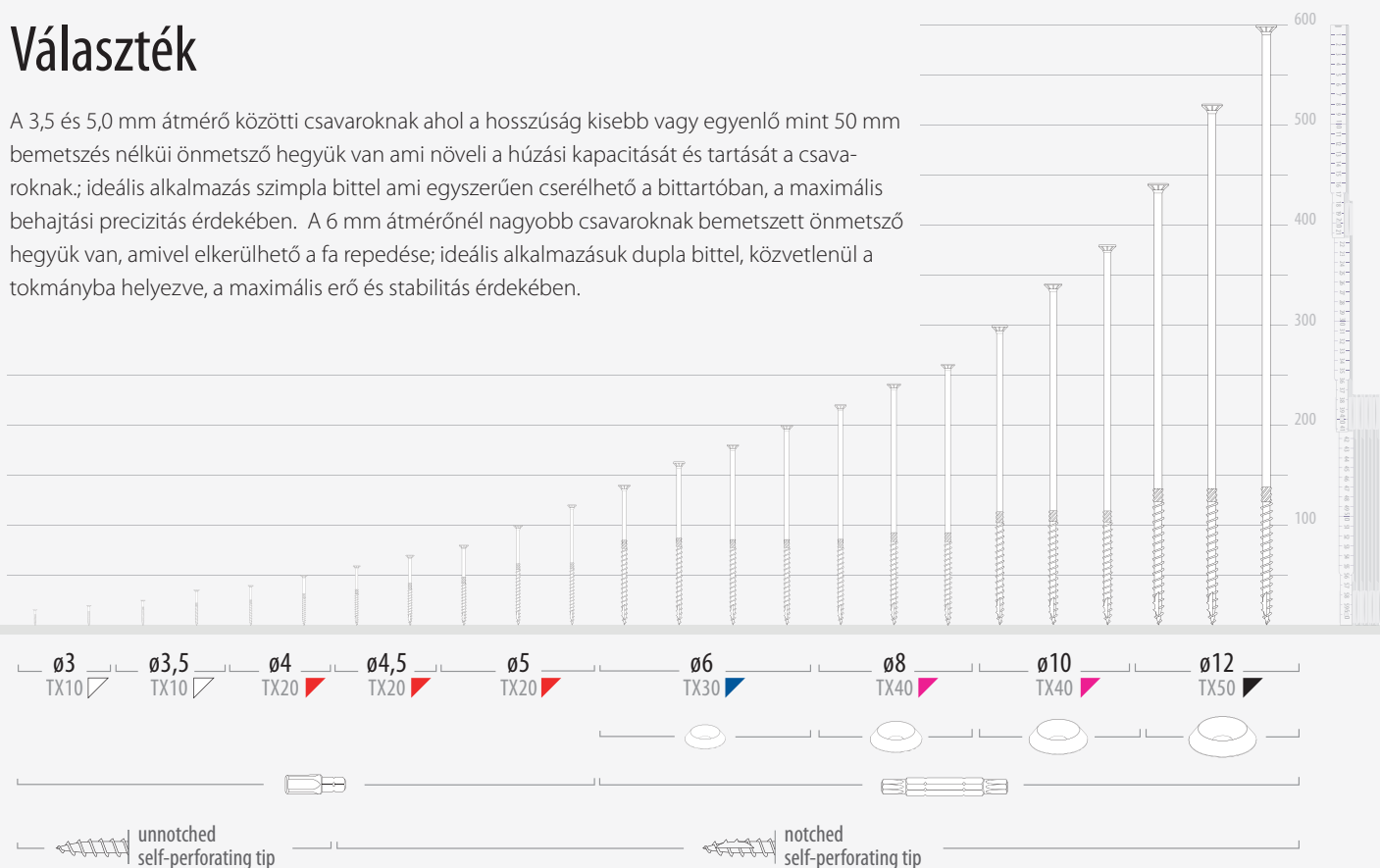
 Gerendák rögzítése keretes panelhoz

 Tetőgerenda rögzítése gerendákhoz

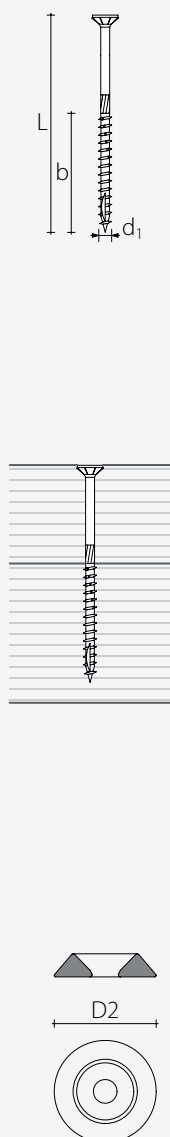


Választék

A 3,5 és 5,0 mm átmérő közötti csavaroknak ahol a hosszúság kisebb vagy egyenlő mint 50 mm bemetszés nélküli önmetsző hegyük van ami növeli a húzási kapacitását és tartását a csavaroknak; ideális alkalmazás szimpla bittel ami egyszerűen cserélhető a bittartóban, a maximális behajtási precizitás érdekében. A 6 mm átmérőnél nagyobb csavaroknak bemetszett önmetsző hegyük van, amivel elkerülhető a fa repedése; ideális alkalmazásuk dupla bittel, közvetlenül a tokmányba helyezve, a maximális erő és stabilitás érdekében.



Kódok és méretek



d ₁ [mm]	kód	L [mm]	b [mm]	A [mm]	db/csom.
3 TX10	HBS316	16	10	7	500
	HBS320	20	15	10	
	HBS325	25	20	12	
	HBS330	30	25	15	
3,5 TX10	HBS3520	20	10	6	500
	HBS3525	25	14	11	
	HBS3530	30	18	12	
	HBS3535	35	18	17	
	HBS3540	40	18	22	
	HBS3545	45	24	21	200
	HBS3550	50	24	26	
4 TX20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	
	HBS440	40	24	16	
	HBS445	45	30	15	
	HBS450	50	30	20	200
	HBS460	60	35	25	
	HBS470	70	40	30	
	HBS480	80	40	40	
4,5 TX20	HBS4540	40	24	16	200
	HBS4545	45	30	15	
	HBS4550	50	30	20	
	HBS4560	60	35	25	
	HBS4570	70	40	30	
	HBS4580	80	40	40	100
5 TX20	HBS545	45	24	21	200
	HBS550	50	24	26	
	HBS560	60	30	30	
	HBS570	70	35	35	100
	HBS580	80	40	40	
	HBS590	90	45	45	
	HBS5100	100	50	50	
	HBS5110	110	55	55	
	HBS5120	120	60	60	
6 TX30	HBS640	40	35	8	100
	HBS660	60	30	30	
	HBS670	70	40	30	
	HBS680	80	40	40	
	HBS690	90	50	40	
	HBS6100	100	50	50	
	HBS6110	110	60	50	
	HBS6120	120	60	60	
	HBS6130	130	60	70	
	HBS6140	140	75	65	
	HBS6150	150	75	75	
	HBS6160	160	75	85	
	HBS6180	180	75	105	
	HBS6200	200	75	125	
	HBS6220	220	75	145	
	HBS6240	240	75	165	
	HBS6260	260	75	185	
	HBS6280	280	75	205	
	HBS6300	300	75	225	

d ₁ [mm]	kód	L [mm]	b [mm]	A [mm]	db/csom.
8 TX40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	
	HBS8120	120	60	60	
	HBS8140	140	60	80	
	HBS8160	160	80	80	
	HBS8180	180	80	100	
	HBS8200	200	80	120	
	HBS8220	220	80	140	
	HBS8240	240	80	160	
	HBS8260	260	80	180	
	HBS8280	280	80	200	
	HBS8300	300	100	200	
10 TX40	HBS8320	320	100	220	100
	HBS8340	340	100	240	
	HBS8360	360	100	260	
	HBS8380	380	100	280	
	HBS8400	400	100	300	
	HBS8440	440	100	340	
	HBS8500	500	100	400	
	HBS1080	80	52	28	
	HBS10100	100	52	48	
	HBS10120	120	60	60	
	HBS10140	140	60	80	
	HBS10160	160	80	80	
10 TX40	HBS10180	180	80	100	50
	HBS10200	200	80	120	
	HBS10220	220	80	140	
	HBS10240	240	80	160	
	HBS10260	260	80	180	
	HBS10280	280	80	200	
	HBS10300	300	100	200	
	HBS10320	320	100	220	
	HBS10340	340	100	240	
	HBS10360	360	100	260	
	HBS10380	380	100	280	
	HBS10400	400	100	300	
12 TX50	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	
	HBS12240	240	80	160	
	HBS12280	280	80	200	
	HBS12320	320	120	200	
	HBS12360	360	120	240	
	HBS12400	400	120	280	
	HBS12440	440	120	320	
	HBS12480	480	120	360	
	HBS12520	520	120	400	
	HBS12560	560	120	440	
	HBS12600	600	120	480	

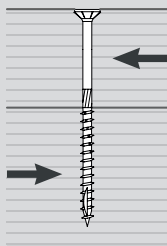
ESZTERGÁLT ALÁTÉT

kód	d ₁ HBS	D2 [mm]	db/csom.
HUS6	6	20	100
HUS8	8	25	50
HUS10	10	32	50
HUS12	12	37	25

Az ács statikája

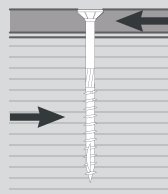
MEGEGEDETT ÉRTÉKEK
DIN 1052:1988

NYÍRÁS V_{adm}



FA-FA

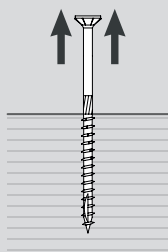
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
3	≥ 30	15 kg
3,5	≥ 35	21 kg
4	≥ 45	24 kg
4,5	≥ 50	34 kg
5	≥ 50	43 kg
6	≥ 60	61 kg
8	≥ 100	109 kg
10	≥ 100	170 kg
12	≥ 160	245 kg



ACÉL-FA

d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
3	≥ 16	19 kg
3,5	≥ 20	26 kg
4	≥ 30	34 kg
4,5	≥ 40	43 kg
5	≥ 45	53 kg
6	≥ 40	77 kg
8	≥ 80	136 kg
10	≥ 80	213 kg
12	≥ 160	306 kg

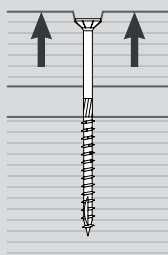
MENETKISZAKADÁS N_{adm}



d_1 [mm]	hosszúság L [mm]										
	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
3	15 kg	23 kg	30 kg	38 kg	-	-	-	-	-	-	-
3,5	-	18 kg	25 kg	32 kg	32 kg	32 kg	42 kg	42 kg	-	-	-
4	-	-	-	36 kg	36 kg	48 kg	60 kg	60 kg	70 kg	80 kg	80 kg
4,5	-	-	-	-	-	54 kg	68 kg	68 kg	79 kg	90 kg	90 kg
5	-	-	-	-	-	-	60 kg	60 kg	75 kg	88 kg	100 kg
6	-	-	-	-	-	105 kg	-	135 kg	90 kg	120 kg	120 kg

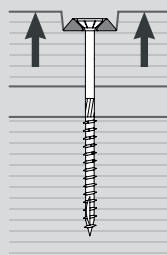
d_1 [mm]	hosszúság L [mm]										
	80	90	100	110	120-140	150	160-200	220-280	300	320-400	>400
5	100 kg	113 kg	125 kg	138 kg	150 kg	-	-	-	-	-	-
6	120 kg	150 kg	150 kg	180 kg	180 kg	225 kg	225 kg	225 kg	225 kg	-	-
8	208 kg	-	208 kg	-	240 kg	-	320 kg	320 kg	400 kg	400 kg	400 kg
10	260 kg	-	260 kg	-	300 kg	-	400 kg	400 kg	500 kg	500 kg	-
12	-	-	-	-	-	-	480 kg	480 kg	-	720 kg	720 kg

FEJ BEHATOLÁSA N_{adm}



CSAVAROK

d_1 [mm]	N_{adm}
3	14 kg
3,5	20 kg
4	26 kg
4,5	41 kg
5	50 kg
6	72 kg
8	105 kg
10	150 kg
12	172 kg



CSAVAROK ALÁTÉTEL

d_1 [mm]	N_{adm}
3	-
3,5	-
4	-
4,5	-
5	-
6	200 kg
8	313 kg
10	461 kg
12	548 kg

100 kg = 1kN

SZÁMÍTÁSI KÉPLET - NYÍRÁS DIN 1052-2:1988

FA-FA

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]

A [mm]

V_{adm} [kg]

ACÉL-FA

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

d_1 [mm]

V_{adm} [kg]

FA-FA PÉLDA

HBS 8 x 200 mm

$d_1 = 8$ mm

A = 120 mm

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

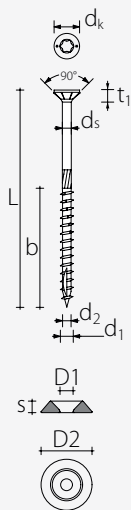
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 120 \cdot 8; 1,7 \cdot 8^2 \} = \min \{ 384; 109 \} = 109 \text{ kg}$$

MEGJEGYZÉS

- A megengedett értékek DIN 1052:1988. szerint
- A megengedett nyírási értékek 8 d_1 hosszúságú beillesztéssel lettek számolva
- A megengedett kiszakadási értékek a csavar teljesen fába csavart menetes részére lettek számolva.

Geometria és minimum távolságok

GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK



HBS CSAVAROK

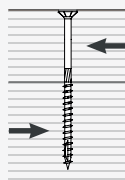
névleges átmérő	d_1 [mm]	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
fej átmérő	d_k [mm]	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
mag átmérő	d_2 [mm]	2,00	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
szár átmérő	d_s [mm]	2,16	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
fej vastagsága	t_1 [mm]	2,10	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	5,80	5,80	7,20
előfűrés átmérője	d_v [mm]	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0

rugalmasság elvesztésének jellemző pillanata	$M_{y,k}$ [Nmm]	1435,4	2143,0	3032,6	4119,1	5417,2	9493,7	20057,5	35829,6	47965,9
húzószilárdság jellemző paramétere	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
fejbehatolás jellemző paramétere	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
jellemző húzószilárdság	$f_{tens,k}$ [kN]	2,8	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9

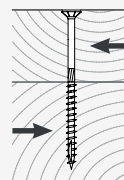
HUS ESZTERGÁLT ALÁTÉT

alátét		HUS6	HUS8	HUS10	HUS12
csavar		HBS Ø6	HBS Ø8	HBS Ø10	HBS Ø12
belső átmérő	D1 [mm]	7,5	8,5	11,0	14,0
külső átmérő	D2 [mm]	20,0	25,0	32,0	37,0
vastagság	S [mm]	4,0	5,0	6,0	7,5

NYÍRÁSNAK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA



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



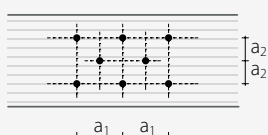
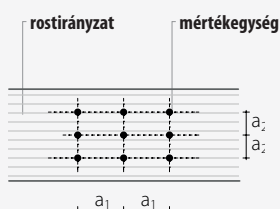
erő és rost közötti szög $\alpha = 90^\circ$

CSAVAROK ELŐFÚRÁSSAL BECSAVARVA

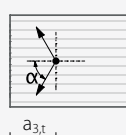
	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	12	14	16	18	20	24	32	40	48
a_2 [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	12	14	16	18	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	36	42	48	54	60	72	96	120	144	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	21	25	28	32	35	42	56	70	84	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	15	18	20	23	25	30	36	40	48
$a_{4,c}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	9	11	12	14	15	18	24	30	36

CSAVAROK ELŐFÚRÁS NÉLKÜL BECSAVARVA

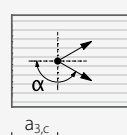
	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	30	35	40	45	60	72	96	120	144	15	18	20	23	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	45	53	60	68	75	90	120	150	180	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	30	35	40	45	50	60	80	100	120	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60



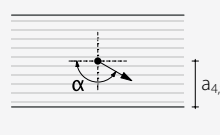
terhelt végpont
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



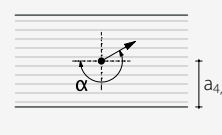
tehermentesített
végpont
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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



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

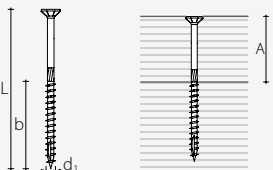
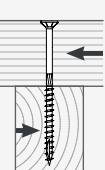
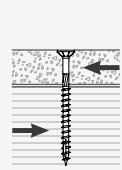
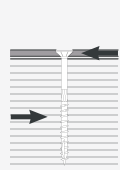
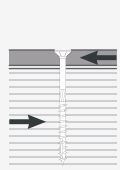
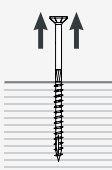
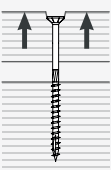


MEGJEGYZÉS

- a minimum távolságok EN 1995:2008 szerint ETA-11/0030.-nak megfelelően, a faelemek $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ sűrűséggel számolva
- OSB-fa kötésnél a minimum távolságok (a_1 , a_2) megszorozhatók 0,85 együtthatóval.
- acél-fa kötésnél a minimum távolságok (a_1 , a_2) megszorozhatók 0,7 együtthatóval.

NYÍRÁS

HÚZÁS

geometria				fa-fa	panel-fa ⁽¹⁾	acél-fa vékony lemez ⁽²⁾	acél-fa vastag lemez ⁽³⁾	menetkiszakadás ⁽⁴⁾	fejbetolás ⁽⁵⁾			
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]		R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]		
3	16 ⁽⁶⁾	10	7	0,31	S _{PHI} = 12 mm	0,27	S _{PLATE} ≤ 1,5 mm	0,39	S _{PLATE} ≥ 3 mm	0,60	0,37	0,40
	20	15	10	0,37		0,46		0,50		0,73	0,56	0,40
	25	20	12	0,45		0,53		0,63		0,89	0,75	0,40
	30	25	15	0,52		0,61		0,74		0,95	0,94	0,40
3,5	20 ⁽⁶⁾	10	10	0,42	S _{PHI} = 12 mm	0,54	S _{PLATE} ≤ 1,8 mm	0,55	S _{PLATE} ≥ 3,5 mm	0,80	0,44	0,55
	25	14	11	0,53		0,60		0,70		0,96	0,61	0,55
	30	18	12	0,62		0,68		0,85		1,12	0,79	0,55
	35	18	17	0,68		0,72		0,85		1,12	0,79	0,55
	40	18	22	0,73		0,72		0,85		1,12	0,79	0,55
	45	24	21	0,79		0,72		0,91		1,18	1,05	0,55
	50	24	26	0,79		0,72		0,91		1,18	1,05	0,55
4	30	16	14	0,69	S _{PHI} = 12 mm	0,76	S _{PLATE} ≤ 2 mm	0,92	S _{PLATE} ≥ 4 mm	1,25	0,80	0,72
	35	16	19	0,78		0,84		1,01		1,35	0,80	0,72
	40	24	16	0,82		0,84		1,11		1,45	1,20	0,72
	45	24	21	0,93		0,84		1,11		1,45	1,20	0,72
	50	24	26	0,99		0,84		1,11		1,45	1,20	0,72
	60	30	30	0,99		0,84		1,19		1,52	1,50	0,72
	70	35	35	0,99		0,84		1,25		1,59	1,75	0,72
	80	40	40	0,99		0,84		1,31		1,65	2,00	0,72
4,5	40	24	16	0,97	S _{PHI} = 15 mm	1,06	S _{PLATE} ≤ 2,3 mm	1,32	S _{PLATE} ≥ 4,5 mm	1,73	1,35	0,91
	45	24	21	1,06		1,06		1,32		1,73	1,35	0,91
	50	24	26	1,15		1,06		1,32		1,73	1,35	0,91
	60	30	30	1,21		1,06		1,41		1,82	1,69	0,91
	70	35	35	1,21		1,06		1,48		1,89	1,97	0,91
	80	40	40	1,21		1,06		1,55		1,96	2,25	0,91
5	40	20	20	1,08	S _{PHI} = 15 mm	1,16	S _{PLATE} ≤ 2,5 mm	1,44	S _{PLATE} ≥ 5 mm	1,92	1,25	1,12
	45	24	21	1,18		1,20		1,55		2,03	1,50	1,12
	50	24	26	1,28		1,20		1,55		2,03	1,50	1,12
	60	30	30	1,45		1,20		1,64		2,13	1,87	1,12
	70	35	35	1,45		1,20		1,72		2,21	2,19	1,12
	80	40	40	1,45		1,20		1,80		2,28	2,50	1,12
	90	45	45	1,45		1,20		1,88		2,36	2,81	1,12
	100	50	50	1,45		1,20		1,95		2,44	3,12	1,12
	110	55	55	1,45		1,20		2,03		2,52	3,44	1,12
120	50	70	1,45	1,20	1,95	2,44	3,12	1,12				

ALAPELVEK

- A jellemző értékek EN 1995:2008 szerint ETA-11/0030.-nak megfelelően
- A terv értékek a jellemző értékekből származnak az alábbiak szerint:

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

Az γ_m és k_{mod} együttthatókat 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 $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ térfogatsűrűséggel lett számolva. A jellemző ellenállások valóságnak tekinthetők, 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 nyíróellenállások előfúrás nélkül behelyezett csavarokra vonatkoznak, előfúrással behelyezett csavarok esetén nagyobb ellenállási értékek nyerhetők.
- A különböző kalkulációs konfigurációkhoz ingyenesen elérhető a myProject szoftver (www.rothoblaas.com)
- A jellemző ellenállások tömör vagy ragasztott fán vannak értékelve, x-lam elemek kötések az ellenállási értékek különbözhetnek és a panel jellemzői és a csatlakozás konfigurációja szerint kell értékelni

NYÍRÁS

HÚZÁS

geometria				fa-fa	panel-fa ⁽¹⁾	acél-fa vékony lemez ⁽²⁾	acél-fa vastag lemez ⁽³⁾	menetkiszakadás ⁽⁴⁾	fejbehatolás ⁽⁵⁾
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
6	40	35	8	0,87	1,35	1,62	2,58	2,62	1,61
	50	45	15	1,52	1,55	2,05	3,13	3,37	1,61
	60	30	30	1,76	1,55	2,22	2,90	2,25	1,61
	70	40	30	1,86	1,55	2,41	3,09	3,00	1,61
	80	40	40	2,06	1,55	2,41	3,09	3,00	1,61
	90	50	40	2,06	1,55	2,59	3,28	3,75	1,61
	100	50	50	2,06	1,55	2,59	3,28	3,75	1,61
	110	60	50	2,06	1,55	2,78	3,47	4,50	1,61
	120	60	60	2,06	1,55	2,78	3,47	4,50	1,61
	130	60	70	2,06	1,55	2,78	3,47	4,50	1,61
	140	75	65	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	150	75	75	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	160	75	85	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	180	75	105	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	200	75	125	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	220	75	145	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	240	75	165	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	260	75	185	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	280	75	205	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61
	300	75	225	2,06	1,55	3,06	3,75	5,62	1,61

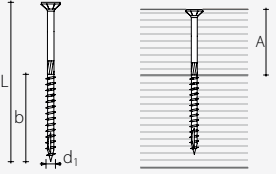
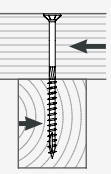
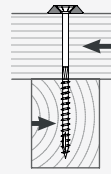
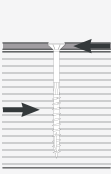
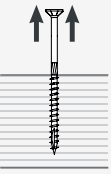
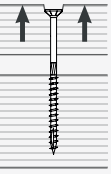
MEGJEGYZÉS

- ⁽¹⁾ A jellemző nyíróellenállások OSB panel vagy S_{PAN} faforgácslap alapján lettek értékelve.
- ⁽²⁾ A jellemző nyíróellenállások vékony lemezt ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$) feltételezve lettek kalkulálva.
- ⁽³⁾ A jellemző nyíróellenállások vastag lemezt ($S_{PLATE} \geq d_1$) feltételezve lettek kalkulálva.
- ⁽⁴⁾ A menet tengelyirányú extrakciós ellenállása a csatlakozó és a rostok között 90° szöget feltételezve lett figyelembe véve, b bevezetési hosszal.

- ⁽⁵⁾ A fejbehatolási ellenállás tengelyirányú ellenállása faelemen lett értékelve. Acél-fa kötések esetén általában az acél szakítószilárdsága kötelező a fej leszakadással vagy a fejbehatolással szemben.
- ⁽⁶⁾ A csavarok nem rendelkeznek CE jelöléssel.

NYÍRÁS

HÚZÁS

geometria				fa-fa	fa-fa alátéttel	acél-fa vékony lemez ⁽¹⁾	acél-fa vastag lemez ⁽²⁾	menetkiszakadás ⁽³⁾	fejbehatolás ⁽⁴⁾	fejbehatolás alátéttel ⁽⁴⁾	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
6	40	35	8	0,87	0,87	S _{PLATE} ≤ 3 mm	1,62	2,58	2,62	1,61	4,49
	50	45	15	1,52	1,64		2,05	3,13	3,37	1,61	4,49
	60	30	30	1,76	1,92		2,22	2,90	2,25	1,61	4,49
	70	40	30	1,86	2,21		2,41	3,09	3,00	1,61	4,49
	80	40	40	2,06	2,41		2,41	3,09	3,00	1,61	4,49
	90	50	40	2,06	2,59		2,59	3,28	3,75	1,61	4,49
	100	50	50	2,06	2,59		2,59	3,28	3,75	1,61	4,49
	110	60	50	2,06	2,78		2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	120	60	60	2,06	2,78		2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	130	60	70	2,06	2,78		2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	140	75	65	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	150	75	75	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	160	75	85	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	180	75	105	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	200	75	125	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	220	75	145	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
240	75	165	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
260	75	185	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
280	75	205	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
300	75	225	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
8	80	52	28	2,57	3,28	S _{PLATE} ≤ 4 mm	3,96	5,06	5,20	2,36	7,01
	100	52	48	3,25	3,96		3,96	5,06	5,20	2,36	7,01
	120	60	60	3,25	4,16		4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	140	60	80	3,25	4,16		4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	160	80	80	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	180	80	100	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	200	80	120	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	220	80	140	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	240	80	160	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	260	80	180	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	280	80	200	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	300	100	200	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	320	100	220	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	340	100	240	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	360	100	260	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	380	100	280	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	400	100	300	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	440	100	340	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	500	100	400	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01

ALAPELVEK

- A jellemző értékek EN 1995:2008 szerint ETA-11/0030.-nak megfelelően
- A terv értékek a jellemző értékekből származnak az alábbiak szerint:

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

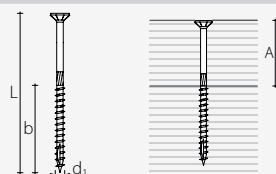
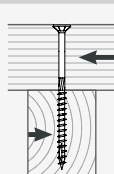
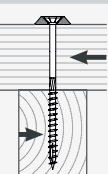
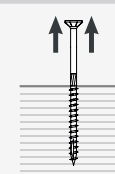
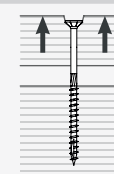
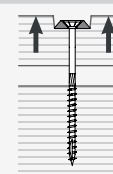
Az γ_m és k_{mod} együttthatókat a számításához használt érvényben lévő szabályzat szerint kell venni.

- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A kalkulációs fázisban a faelemek $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ térfogatsűrűséggel lett számolva. A jellemző ellenállások valósnak tekinthetők, 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 nyíróellenállások előfúrás nélkül behelyezett csavarokra vonatkoznak, előfúrással behelyezett csavarok esetén nagyobb ellenállási értékek nyerhetők.
- A különböző kalkulációs konfigurációkhoz ingyenesen elérhető a myProject szoftver (www.rothoblaas.com)
- A jellemző ellenállások tömör vagy ragasztott fán vannak értékelve, x-lam elemek kötések az ellenállási értékek különbözhetnek és a panel jellemzői és a csatlakozás konfigurációja szerint kell értékelni.

NYÍRÁS

HÚZÁS

geometria				fa-fa	fa-fa alátéttel	acél-fa vékony lemez ⁽¹⁾	acél-fa vastag lemez ⁽²⁾	menetkiszakadás ⁽³⁾	fejbehatolás ⁽⁴⁾	fejbehatolás alátéttel ⁽⁴⁾	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
10	80	52	28	3,60	4,29	S _{PLATE} ≤ 5 mm	4,69	6,86	6,50	3,73	11,48
	100	52	48	4,17	4,86		5,47	7,07	6,50	3,73	11,48
	120	60	60	4,78	5,72		5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	140	60	80	4,78	5,72		5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	160	80	80	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	180	80	100	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	200	80	120	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	220	80	140	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	240	80	160	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	260	80	180	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	280	80	200	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	300	100	200	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	320	100	220	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	340	100	240	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
360	100	260	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48		
380	100	280	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48		
400	100	300	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48		
12	160	80	80	5,95	7,74	S _{PLATE} ≤ 6 mm	7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	200	80	120	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	240	80	160	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	280	80	200	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	320	120	200	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	360	120	240	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	400	120	280	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	440	120	320	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	480	120	360	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	520	120	400	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	560	120	440	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	600	120	480	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35

MEGJEGYZÉS

- ⁽¹⁾ A jellemző nyíróellenállások vékony lemezt ($S_{\text{PLATE}} \leq 0,5 d_1$) feltételezve lettek kalkulálva.
- ⁽²⁾ A jellemző nyíróellenállások vastag lemezt ($S_{\text{PLATE}} \geq d_1$) feltételezve lettek kalkulálva.
- ⁽³⁾ A menet tengelyirányú extrakciós ellenállása a csatlakozó és a rostok között 90° szöget feltételezve lett figyelembe véve, b bevezetési hosszal

- ⁽⁴⁾ a fejbehatolás tengelyirányú ellenállása alátéttel és anélkül, faelemen lett értékelve.
Acél-fa kötések esetén általában az acél szakítószilárdsága kötelező a fej leszakadással vagy a fejbehatolással szemben.

Számolási példa: gerenda-világítóablak kötés

FA-FA KÖTÉS/EGYSZERES NYÍRÁS

1. ELEM	2. ELEM
B1 = 120 mm H1 = 160 mm Lejtés 30% (16,7°) Fa GL24h	B2 = 160 mm H2 = 240 mm Lejtés 21% (12,0°) Fa GL24h



TERV ADATAI	CSAVARVÁLASZTÁS	A KÖTÉS GEOMETRIÁJA
$F_{v,Rd} = 7,17 \text{ kN}$ Szervizosztály=1 terhelés időtartama=rövid	HBS = 10 x 180 mm Előfúrás=nem alátét=nem	$t_1 = 60 \text{ mm}$ $\alpha_1 = 73,3^\circ (90^\circ - 16,7^\circ)$ $t_2 = 120 \text{ mm}$ (bevezetés hossza az elembe 2) $\alpha_2 = 78,0^\circ (90^\circ - 12,0^\circ)$

NYÍRÓELLENÁLLÁS KALKULÁCIÓJA (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)

$$d_1 = 10,0 \text{ mm} \quad M_{y,k} = 35829,7 \text{ Nmm}$$

$$f_{h,1,k} = 15,62 \text{ N/mm}^2 \quad R_{ax,Rk} = \min \{ \text{menetkiszakadási ellenállás ; fejbetalolási ellenállás} \} = \min \{ R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk} \} = 3,74 \text{ kN}$$

$$f_{h,2,k} = 15,62 \text{ N/mm}^2 \quad R_{ax,Rk}/4 = 0,93 \text{ kN (kábel hatás)}$$

$$\beta = 1,00$$

$$R_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} t_1 d \quad (a) = 9,37 \text{ kN} \\ f_{h,2,k} t_2 d \quad (b) = 18,74 \text{ kN} \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1+\beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \quad (c) = 7,30 \text{ kN} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2+\beta} \left[\sqrt{2\beta(1+\beta) + \frac{4\beta(2+\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \quad (d) = 4,81 \text{ kN} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1+2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1+\beta) + \frac{4\beta(1+2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \quad (e) = 7,80 \text{ kN} \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \quad (f) = 4,78 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$$R_{v,Rk} = 4,78 \text{ kN}$$

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

EN 1995:2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,3$
 $R_{v,Rd} = 3,31 \text{ kN}$
 minimum csavarszám
 $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,17$

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_{v,Rd} = 2,87 \text{ kN}$$

minimum csavarszám
 $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,50$

3 csavart feltételezzünk $n_{ef,TAGLIO} = 3$ (ostokra merőleges csavarok)
 $n_{ef,TRAZIONE} = 3^{0,9} = 2,69$

Újrászámolva a nyíróellenállást, a kábelhatáshoz vegyük az egyes csavarok húzóellenállását így:

$$R_{ax,Rk} = 3,74 \cdot 2,69 / 3 = 3,35 \text{ kN (fejbetalolás)}$$

$$R_{ax,Rk}/4 = 0,84 \text{ kN (kábelhatás)}$$

Az egyes csavarok nyíróellenállása:

$$R_{v,Rk} = 4,68 \text{ kN}$$

$$R_{v,Rd} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2008
 $R_{v,Rd} = 3,24 \text{ kN}$
A kötés nyíróellenállása:
 $R_{v,Rd} = 3,24 \times 3 = 9,73 \text{ kN} > 7,17 \text{ kN OK}$

Italia - NTC 2008

$$R_{v,Rd} = 2,81 \text{ kN}$$

A kötés nyíróellenállása:

$$R_{v,Rd} = 2,81 \times 3 = 8,43 \text{ kN} > 7,17 \text{ kN OK}$$

Számolási példa: gerenda-világítóablak kötés myProject



FA-FA KÖTÉS/EGYSZERES NYÍRÁS

ingyenes letöltés su www.rothoblaas.com

1. ELEM

1

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



2. ELEM

2

B2 = 160 mm
H2 = 240 mm
Lejtés 21% (12,0°)
Fa GL24h

TERV ADATAI

$F_{v,Rd} = 7,17$ kN
Szervizosztály=1
terhelés időtartama=rövid

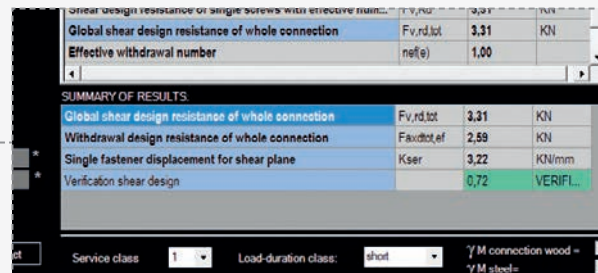
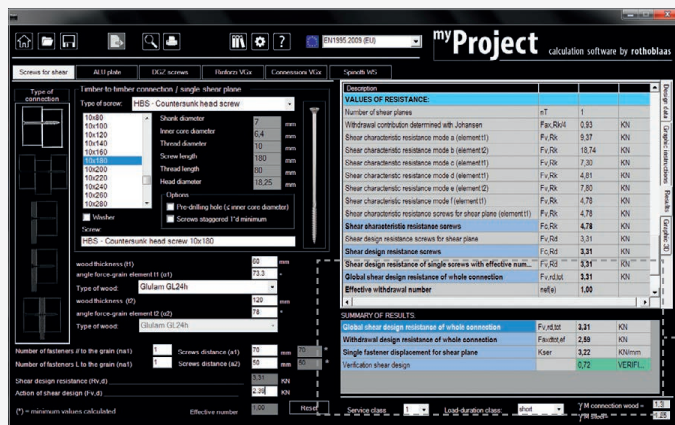
CSAVARVÁLASZTÁS

HBS = 10 x 180 mm
Előfúrás=nem
alátét=nem

A KÖTÉS GEOMETRIÁJA

$t_1 = 60$ mm
 $\alpha_1 = 73,3^\circ$ (90° - 16,7°)
 $t_2 = 120$ mm
 $\alpha_2 = 78,0^\circ$ (90° - 12,0°)

NYÍRÓELLENÁLLÁS myProject SZOFTVERREL KALKULÁLVA (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)



KALKULÁCIÓS JELENTÉS

