

VRUT SE ZÁPUSTNOU HLAVOU

POVRCHOVÁ ÚPRAVA C4 EVO

Vícevrstvá povrchová úprava s epoxidovou pryskyřicí a hliníkovými vločkami. Nepřítomnost rzi po testu vystavení solné mlze trvajícím 1440 hodin dle ISO 9227. Lze použít ve venkovním prostředí s třídou provozu 3 a kategorií atmosférické koroze C4.

ŠPIČKA 3 THORNS

Díky špičce 3 THORNS se zkracují minimální montážní vzdálenosti. Na menším prostoru lze použít více vrutů a na menších prvcích větší vruty. Náklady a doba realizace projektu se zkracují.

DŘEVO OŠETŘENÉ MIKROVLNNÝM ZÁŘENÍM

Povrchová úprava C4 EVO byla certifikována podle amerického kritéria přijatelnosti AC257 pro venkovní použití s dřevem ošetřeným ACQ.

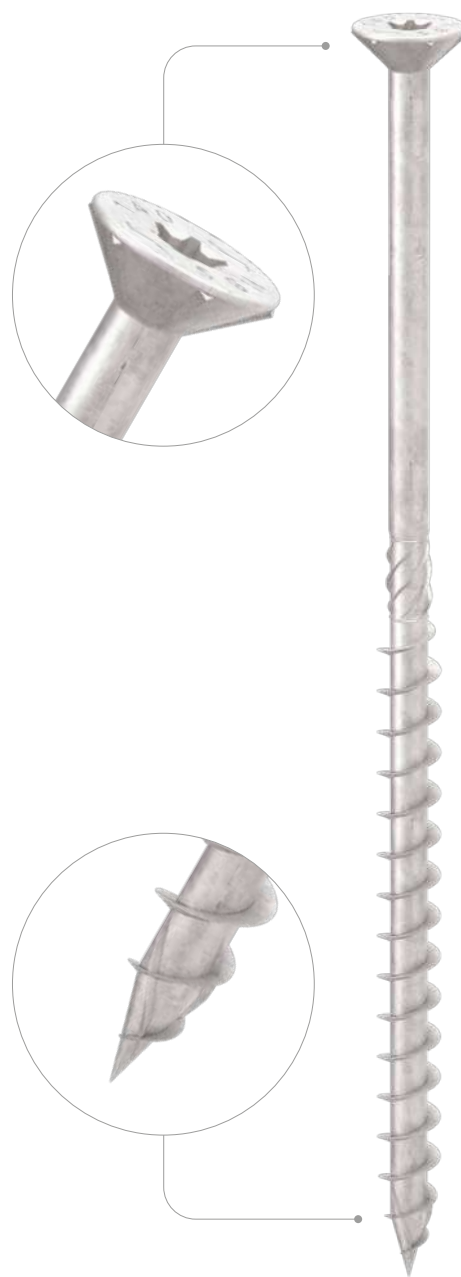
KOROZIVITA DŘEVA T3

Povrchová úprava vhodná pro použití u dřeva s kyselostí (pH) vyšší než 4, jako je jedle, modřín a borovice (viz str. 314).



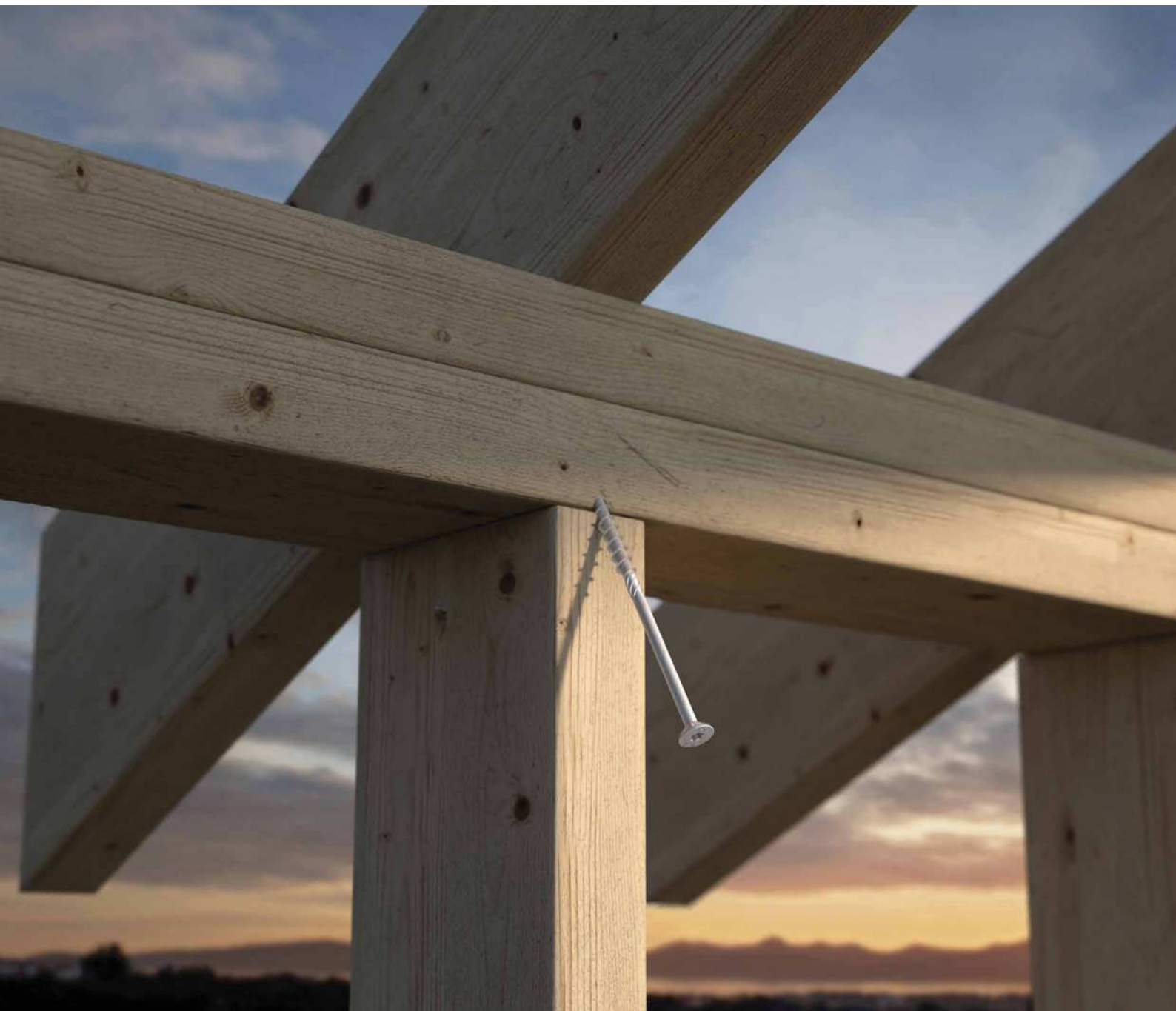
BIT INCLUDED

PRŮMĚR [mm]	3	4	8	12
DÉLKA [mm]	12	40	320	1000
TŘÍDA PROVOZU	SC1	SC2	SC3	
ATMOSFÉRICKÁ KOROZIVITA	C1	C2	C3	C4
KOROZIVITA DŘEVA	T1	T2	T3	
MATERIÁL	C4 EVO COATING uhlíková ocel s povrchovou úpravou C4 EVO			



OBLASTI POUŽITÍ

- desky s dřevěným základem
- masivní a lamelové dřevo
- CTL a LVL
- dřevo s vysokou hustotou
- dřevo s ošetřením ACQ, CCA



TŘÍDA PROVOZU 3

Certifikovaný pro použití v exteriérech v servisní třídě 3 a ve třídě odolnosti proti korozi C4. Ideální pro upevnění panelů v rámu a rastrového trámů (Rafter, Truss).

PERGOLY A TERASY

Menší rozměry jsou ideální pro upevnění prken a latí venkovních teras.

KÓDY A ROZMĚRY

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks.
4 TX 20	HBSEVO440	40	24	16	500
	HBSEVO450	50	30	20	500
	HBSEVO460	60	35	25	500
4,5 TX 20	HBSEVO4545	45	30	15	400
	HBSEVO4550	50	30	20	200
	HBSEVO4560	60	35	25	200
	HBSEVO4570	70	40	30	200
	HBSEVO4580	80	40	40	200
	HBSEVO550	50	24	26	200
5 TX 25	HBSEVO560	60	30	30	200
	HBSEVO570	70	35	35	100
	HBSEVO580	80	40	40	100
	HBSEVO590	90	45	45	100
	HBSEVO5100	100	50	50	100
	HBSEVO660	60	30	30	100
6 TX 30	HBSEVO670	70	40	30	100
	HBSEVO680	80	40	40	100
	HBSEVO6100	100	50	50	100
	HBSEVO6120	120	60	60	100
	HBSEVO6140	140	75	65	100
	HBSEVO6160	160	75	85	100
	HBSEVO6180	180	75	105	100
	HBSEVO6200	200	75	125	100

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks.
8 TX 40	HBSEVO8100	100	52	48	100
	HBSEVO8120	120	60	60	100
	HBSEVO8140	140	60	80	100
	HBSEVO8160	160	80	80	100
	HBSEVO8180	180	80	100	100
	HBSEVO8200	200	80	120	100
	HBSEVO8220	220	80	140	100
	HBSEVO8240	240	80	160	100
	HBSEVO8260	260	80	180	100
	HBSEVO8280	280	80	200	100
	HBSEVO8300	300	100	200	100
	HBSEVO8320	320	100	220	100

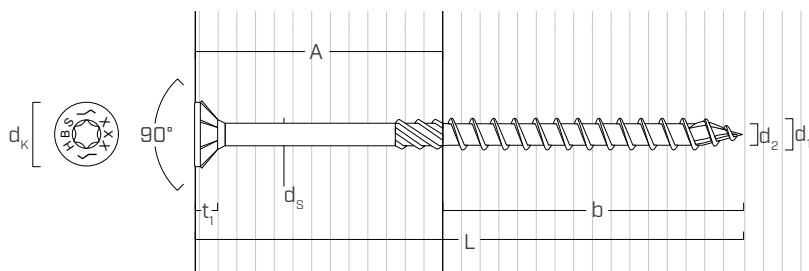
SOUVISEJÍCÍ VÝROBKY



HUS EVO
OBROBENÁ PODLOŽKA

viz str. 68

ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



ROZMĚRY

Průměr vrutu	d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8
Průměr hlavy	d _K	[mm]	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50
Průměr jádra	d ₂	[mm]	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40
Průměr stopky	d ₃	[mm]	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80
Tloušťka hlavy	t ₁	[mm]	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50
Průměr předvrtání ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Průměr předvrtání ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	-	-	3,5	4,0	6,0

(1) Předvrtání platí pro dřevo z jehličnanu (softwood).

(2) Předvrtání platí pro tvrdé dřevo (hardwood) a pro LVL z bukového dřeva.

CHARAKTERISTICKÉ MECHANICKÉ PARAMETRY

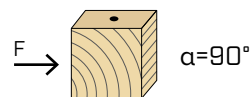
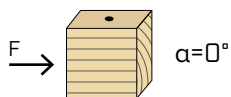
Průměr vrutu	d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8
Pevnost v tahu	f _{tens,k}	[kN]	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1
Moment kluzu	M _{y,k}	[Nm]	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1

			dřevo z jehličnanu (softwood)	LVL z jehličnanu (LVL softwood)	LVL z bukového dřeva s předvrtáním (Beech LVL predrilled)
Parametr odolnosti vůči vytažení	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parametr protlačení hlavy	f _{head,k}	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Měrná hmotnost	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Použitá hodnota hustoty	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

U použití s jinými materiály odkazujeme na ETA-11/0030.

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM

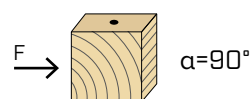
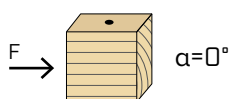
vruty zašroubované **BEZ předvrtání** $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	10·d	40	45	50	60	80
a_2 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45	50	60	80
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40

d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
a_2 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	40	45	50	60	80
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45	50	60	80
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40

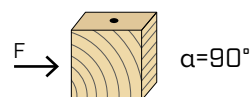
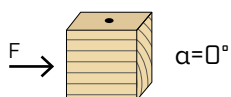
vruty zašroubované **BEZ předvrtání** $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	15·d	60	68	75	90	120
a_2 [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	80	90	100	120	160
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56

d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	7·d	28	32	35	42	56
a_2 [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	60	68	75	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	9·d	36	41	45	54	72
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56

vruty zašroubované **S předvrtáním**



d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	5·d	20	23	25	30	40
a_2 [mm]	3·d	12	14	15	18	24
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	48	54	60	72	96
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	12	14	15	18	24
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14	15	18	24

d_1 [mm]		4	4,5	5	6	8
a_1 [mm]	4·d	16	18	20	24	32
a_2 [mm]	4·d	16	18	20	24	32
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32	35	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23	25	30	40
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14	15	18	24

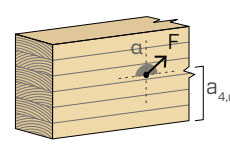
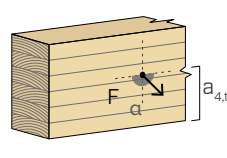
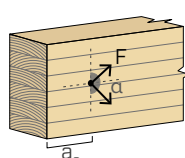
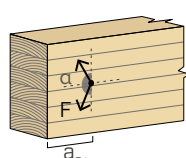
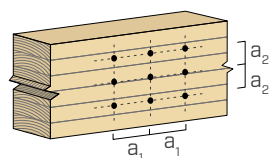
α = úhel mezi silou a směrem vláken
 $d = d_1$ = průměr vrtu vrtu

namáhaná koncová část
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

nenamáhaná koncová část
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

namáhaná hrana
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

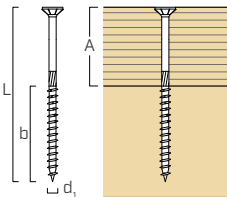
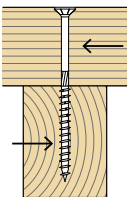
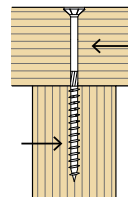
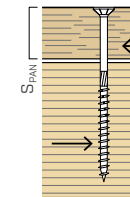
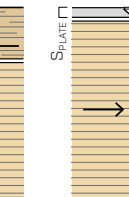
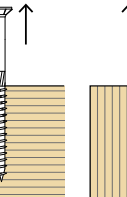
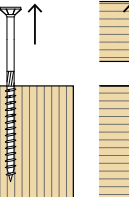
nenamáhaná hrana
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



POZNÁMKY

- Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030.
- V případě spoje ocel-dřevo mohou být minimální vzdálenosti (a_1 , a_2) vynásobeny koeficientem 0,7.
- V případě spoje panel - dřevo mohou být minimální vzdálenosti (a_1 , a_2) vynásobeny koeficientem 0,85.

- V případě spojů s prvky z douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) musí být minimální meziprostory a vzdálenosti rovnoběžné s vláknem vynásobeny koeficientem 1,5.
- Tabulková rozteč a_1 pro vruty se špičkou 3 THORNS a $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ šroubované bez předvrtání do dřevěných prvků s hustotou $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ s minimální výškou a šířkou 10·d a úhlem mezi silou a vláknem $\alpha = 0^\circ$ byla stanovena na 10·d. Případně se zvolí hodnota 12·d podle normy EN 1995:2014.

rozměry				STŘIH						TAH				
				dřevo-dřevo ε=90°	dřevo-dřevo ε=0°	deska-dřevo	ocel-dřevo tenká deska	vytažení závitu ε=90°	vytažení závitu ε=0°	protlačení hlavy				
														
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	R _{V,0,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{ax,0,k} [kN]	R _{head,k} [kN]		
4	40	24	16	0,83	0,51	12	0,84	2	1,12	1,21	0,36	0,73		
	50	30	20	0,91	0,62		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73		
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73		
4,5	45	30	15	0,96	0,61	12	0,97	2,25	1,42	1,70	0,51	0,92		
	50	30	20	1,06	0,69		0,97		1,42	1,70	0,51	0,92		
	60	35	25	1,18	0,79		0,97		1,49	1,99	0,60	0,92		
	70	40	30	1,22	0,86		0,97		1,56	2,27	0,68	0,92		
	80	40	40	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92		
5	50	24	26	1,29	0,73	15	1,20	2,5	1,56	1,52	0,45	1,13		
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13		
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		1,73	2,21	0,66	1,13		
	80	40	40	1,46	0,96		1,20		1,81	2,53	0,76	1,13		
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13		
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13		
6	60	30	30	1,78	1,04	18	1,65	3	2,24	2,27	0,68	1,63		
	70	40	30	1,88	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63		
	80	40	40	2,08	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63		
	100	50	50	2,08	1,38		1,65		2,61	3,79	1,14	1,63		
	120	60	60	2,08	1,58		1,65		2,80	4,55	1,36	1,63		
	140	75	65	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63		
	160	75	85	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63		
	180	75	105	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63		
	200	75	125	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63		
8	100	52	48	3,28	1,95	22	2,60	4	4,00	5,25	1,58	2,38		
	120	60	60	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38		
	140	60	80	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38		
	160	80	80	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38		
	180	80	100	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38		
	200	80	120	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38		
	220	80	140	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38		
	240	80	160	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38		
	260	80	180	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38		
	280	80	200	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38		
	300	100	200	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38		
	320	100	220	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38		

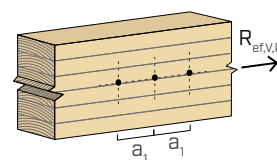
ε = úhel mezi silou a směrem vláken

ÚČINNÉ ČÍSLO PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM

Únosnost spoje zrealizovaného několika vruty stejného typu a velikosti může být menší než součet únosností jednoho spojovacího prostředku.

Pro řadu n vrutů uspořádaných rovnoběžně se směrem vláken ve vzdálenosti a_1 je charakteristická únosnost rovna:

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



Hodnota n_{ef} je uvedena v následující tabulce jako funkce n a a_1 .

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

(*) Pro střední hodnoty a_1 je možné provést lineární interpolaci.

HLAVNÍ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

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

Koeficienty γ_M a k_{mod} musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Při stanovení hodnot mechanické pevnosti a geometrie vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků, desek a ocelových desek se provádí zvlášť.
- Rozmístění vrutů se provede za dodržení minimálních vzdáleností.
- Charakteristické hodnoty pevnosti ve střihu byly stanoveny pro vruty, které jsou zašroubovány bez předvrtání; v případě zašroubování vrutů s předvrtáním je možno dosáhnout vyšší hodnoty pevnosti.
- Hodnoty pevnosti ve střihu byly vypočteny s ohledem na závitovou část zcela zašroubovanou do druhého prvku.
- Charakteristická pevnost ve střihu pro spoje deska-dřevo byla vyhodnocena pro OSB3 nebo OSB4 desky v souladu s normou EN 300 nebo pro dřevotřískové desky v souladu s normou EN 312 s tloušťkou s_{PAN} a hustotou $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena s ohledem na délku zašroubování rovnající se b.
- Charakteristická únosnost v protlačení hlavy byla vyhodnocena na dřevěném prvku. Pro spoje ocel-dřevo je obvykle závazná pevnost oceli v tahu vzhledem k oddělení nebo proniknutí hlavy.
- Pro znázornění odlišných výpočtů je k dispozici software MyProject (www.rothoblaas.com).
- Minimální hodnoty a statické hodnoty CLT a LVL jsou uvedeny v části HBS na str. 30.
- Charakteristické hodnoty pevnosti vrutů HBS EVO s HUS EVO jsou uvedeny na straně 52.

POZNÁMKY

- Charakteristická pevnost ve střihu pro spoje dřevo-dřevo byla vyhodnocena při úhlu $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) i 0° ($R_{V,0,k}$) mezi vlákny druhého prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost ve střihu pro spoje deska-dřevo a ocel-dřevo byla vyhodnocena při úhlu $\alpha 90^\circ$ mezi vlákny dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost ve střihu u desky byla vyhodnocena s použitím tenké desky ($s_{PLATE} \leq 0,5 d_1$). Při použití tlusté desky viz statické hodnoty vrutu HBS na str. 30.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena při úhlu $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) i 0° ($R_{ax,0,k}$) mezi vlákny dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

Pokud jde o jiné hodnoty ρ_k , tabulkové hodnoty pevnosti (střih dřevo-dřevo, střih ocel-dřevo a tah) lze převést pomocí koeficientu k_{dens} .

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

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

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

ρ_k [kg/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

Takto stanovené hodnoty pevnosti se mohou z bezpečnostních důvodů lišit od hodnot získaných přesným výpočtem.



Kompletní nabídka výpočtů pro projektování dřevěných konstrukcí?
Stáhněte si MyProject a usnadněte si práci!

