

VRUT SPOJOVACÍ CELOZÁVITOVÝ SE ZÁPUSTNOU NEBO ŠESTIHRANNOU HLAVOU

POVRCHOVÁ ÚPRAVA C4 EVO

Povrchová úprava s epoxidovou pryskyřicí a hliníkovými vločkami. Nepřítomnost rzi po testu vystavení solné mlže trvajícím 1440 hodin dle ISO 9227. Lze použít v exteriérech v servisní třídě 3 a ve třídě odolnosti proti korozi C4.

STRUKTURÁLNÍ APLIKACE

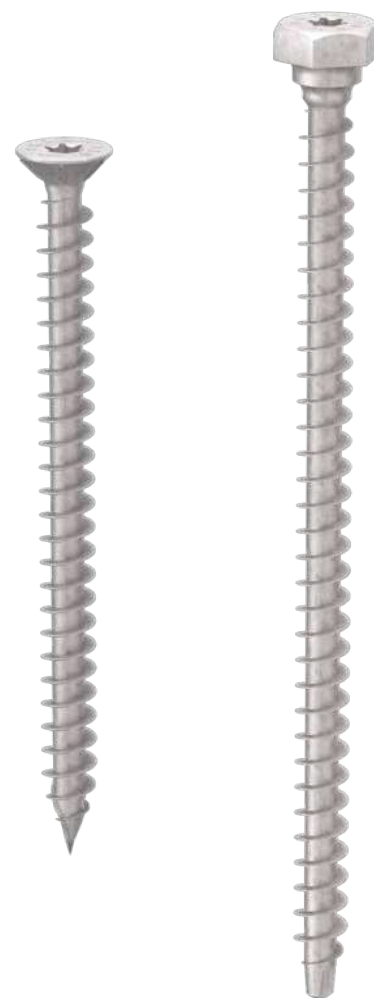
Schválený pro konstrukce namáhané v jakémkoli směru vzhledem k vláknu (0° - 90°). Bezpečnost certifikovaná mnoha testy provedenými pro jakýkoli směr vložení. Cyklické zkoušky SEISMIC-REV dle EN 12512. Zápustná hlava až L = 600 mm ideální pro použití do desek nebo pro skrytá zesílení.

DŘEVO OŠETŘENÉ MIKROVLNNÝM ZÁŘENÍM

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

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.



PRŮMĚR [mm]	9 (9) 13 13
DÉLKA [mm]	80 (100) 800 1500
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

METAL-to-TIMBER recommended use:



OBLASTI POUŽITÍ

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



KONSTRUKČNÍ SPOJ PRO VENKOVNÍ POUŽITÍ

Ideální pro upevnění panelů v rámu a rastrového trámoví (Rafter, Truss). Testované hodnoty, certifikované a vypočítané pro dřeviny s vysokou hustotou, jako je bukové vrstvené dřevo LVL. Ideální pro upevnění dřevěných prvků v náročném venkovním prostředí (C4).

CLT a LVL

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané pro dřeviny s vysokou hustotou, jako je bukové vrstvené dřevo LVL.

KÓDY A ROZMĚRY

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25
	VGSEVO9160	160	150	25
	VGSEVO9200	200	190	25
	VGSEVO9240	240	230	25
	VGSEVO9280	280	270	25
	VGSEVO9320	320	310	25
	VGSEVO9360	360	350	25
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25
	VGSEVO11150	150	140	25
	VGSEVO11200	200	190	25
	VGSEVO11250	250	240	25
	VGSEVO11300	300	290	25
	VGSEVO11350	350	340	25
	VGSEVO11400	400	390	25
	VGSEVO11500	500	490	25
	VGSEVO11600	600	590	25

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks.
13 TX 50	VGSEVO13200	200	190	25
	VGSEVO13300	300	280	25
	VGSEVO13400	400	380	25
	VGSEVO13500	500	480	25
	VGSEVO13600	600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGSEVO13700	700	680	25
	VGSEVO13800	800	780	25

SOUVISEJÍCÍ VÝROBKY



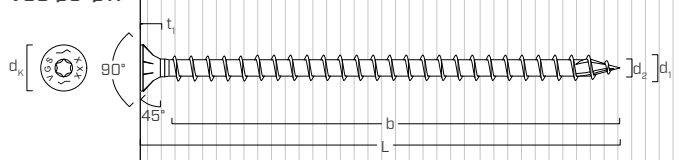
VGU EVO
str. 190



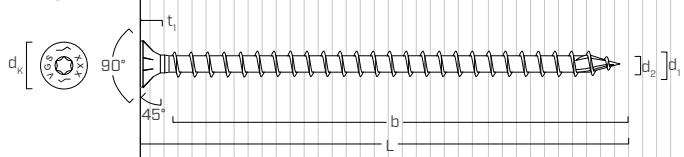
TORQUE LIMITER
str. 408

ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI

VGS Ø9-Ø11

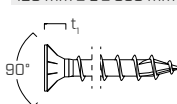


VGS Ø13



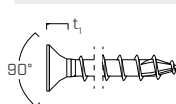
VGS Ø9

120 mm ≤ L ≤ 360 mm



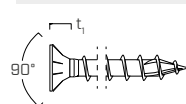
VGS Ø11

L ≤ 250 mm



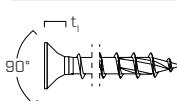
VGS Ø11

250 mm < L ≤ 600 mm



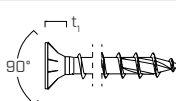
VGS Ø13

L ≤ 250 mm



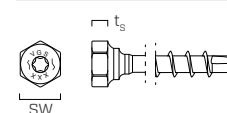
VGS Ø13

250 mm < L ≤ 600 mm



VGS Ø13

L > 600 mm



Průměr vrutu	d ₁	[mm]	9	11	13	13
Délka	L	[mm]	-	-	≤ 600 mm	> 600 mm
Průměr zápuštné hlavy	d _K	[mm]	16,00	19,30	22,00	-
Tloušťka zápuštné hlavy	t ₁	[mm]	6,50	8,20	9,40	-
Velikost klíče	SW	-	-	-	-	SW 19
Tloušťka šestihranné hlavy	t _s	[mm]	-	-	-	7,50
Průměr jádra	d ₂	[mm]	5,90	6,60	8,00	8,00
Průměr předvrtání ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	8,0	8,0
Průměr předvrtání ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	6,0	7,0	9,0	9,0
Charakteristická pevnost v tahu	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0	53,0	53,0
Charakteristický moment kluzu	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9	70,9	70,9
Charakteristická pevnost v kluzu	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000

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

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

			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
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.

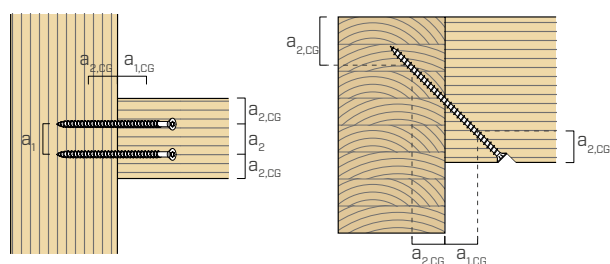
MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO AXIÁLNĚ NAMÁHANÉ VRUTY



vruty zašroubované **S předvrtáním a BEZ předvrtání**

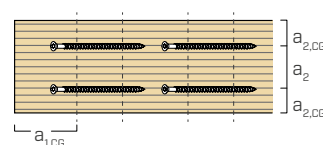
d_1	[mm]	9	11	13
a_1	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm] $5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm] $2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm] $10 \cdot d$	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm] $4 \cdot d$	36	44	52
a_{CROSS}	[mm] $1,5 \cdot d$	14	17	20

VRUTY NAMÁHANÉ TAHEM ZAŠROUBOVANÉ POD ÚHLEM α VŮČI VLÁKNŮM



půdorys

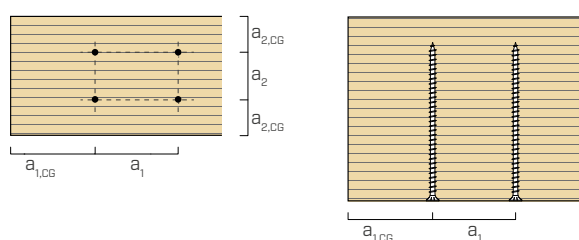
nárys



půdorys

nárys

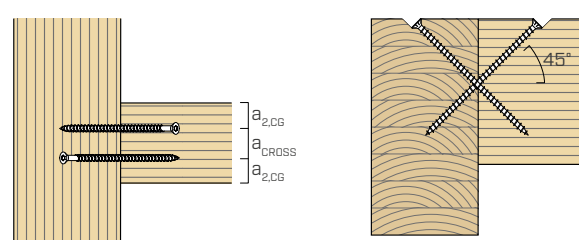
VRUTY ZAŠROUBOVANÉ POD ÚHLEM $\alpha = 90^\circ$ VŮČI VLÁKNŮM



půdorys

nárys

ZKŘÍŽENÉ VRUTY VLOŽENÉ PO ÚHLEM α VŮČI VLÁKNŮM



půdorys

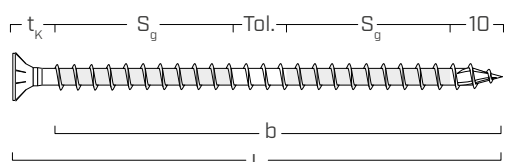
nárys

POZNÁMKY

- Minimální vzdálenosti jsou v souladu s ETA-11/0030.
- Minimální vzdálenosti jsou nezávislé na úhlu zašroubování vrutu a úhlu síly vůči vláknům.
- Axiální vzdálenost a_2 může být snížena až na $a_{2,LIM}$, pokud je pro každý vrut dodržena „spojovací plocha“ $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

- Minimální vzdálenosti pro vruty namáhané strikem jsou uvedeny v části VGS na str. 169.

EFEKTIVNÍ ZÁVIT DLE VÝPOČTU



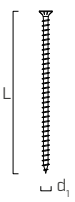
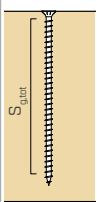
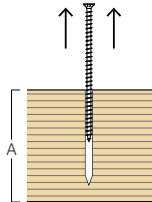
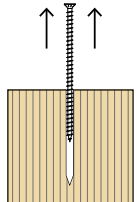
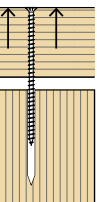
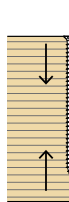
$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

$t_K = 10 \text{ mm}$ (zápustná hlava)
 $t_K = 20 \text{ mm}$ (šestihránná hlava)

představuje celou délku závitové části

prředstavuje poloviční délku závitové části po odečtení tolerance (Tol.) uložení 10 mm

TAH / TLAK											
rozměry	vytažení celého závitu					vytažení částečného závitu				tah oceli	nestabilita ε=90°
	ε=90°		ε=0°			ε=90°		ε=0°			
											
d1 [mm]	L [mm]	Sg,tot [mm]	Amin [mm]	Rax,90,k [kN]	Rax,0,k [kN]	Sg [mm]	Amin [mm]	Rax,90,k [kN]	Rax,0,k [kN]	Rtens,k [kN]	Rki,90,k [kN]
9	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53	25,40	17,25
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
11	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46	38,00	21,93
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88			
13	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19	53,00	32,69
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		

POZNÁMKY

- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena při úhlu $\varepsilon=90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) i 0° ($R_{ax,0,k}$) mezi vlákný dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost v prokluzu pro spoje ocel-dřevo byla vyhodnocena při úhlu $\varepsilon=45^\circ$ mezi vlákný dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Tloušťkami desek (S_{PLATE}) se rozumí minimální hodnoty, které umožňují uložení hlavy vrutu.
- Charakteristická pevnost ve stříhu pro spoje dřevo-dřevo byla vyhodnocena při úhlu $\varepsilon=90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) i 0° ($R_{V,0,k}$) mezi vlákný druhého 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 (vytažení, tlak, prokluz a stříh) lze převést pomocí koeficientu k_{dens} :

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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

		PROKLUZ								STŘIH				
rozměry		dřevo-dřevo				ocel-dřevo				tah oceli	dřevo-dřevo ε=90°		dřevo-dřevo ε=0°	
d ₁	L	S _g	A	B _{min}	R _{V,k}	S _{PLATE}	S _g	A _{min}	R _{V,k}	R _{tens,45,k}	S _g	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
9	120	45	45	60	3,62	15	105	95	8,44	17,96	45	60	4,53	2,30
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
11	100	35	40	55	3,44	18	80	75	7,86	26,87	35	50	4,72	2,69
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39
13	200	85	75	90	9,87	20	180	145	20,89	37,48	85	100	9,46	4,88
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03

HLAVNÍ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030.
- Návrhová pevnost vrutu v tahu je ta minimální mezi návrhovou pevností strany dřeva ($R_{ax,d}$) a návrhovou pevností strany oceli ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Návrhová pevnost vrutu v tlaku je ta minimální mezi návrhovou pevností strany dřeva ($R_{ax,d}$) a návrhovou pevností vůči nestabilitě ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

- Návrhová pevnost vrutu v prokluzu je ta minimální mezi návrhovou pevností strany dřeva ($R_{V,d}$) a návrhovou pevností strany oceli ($R_{tens,d}$ 45°):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Návrhová pevnost ve střihu se získá z charakteristické hodnoty následujícím způsobem:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- 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 se provádí zvlášť.
- Rozmístění vrutů se provede za dodržení minimálních vzdáleností.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla hodnocena s ohledem na délku zašroubování $S_{g,TOT}$ nebo S_g , jak je to uvedeno v tabulce. Pro střední hodnoty S_g je možno interpolovat lineárně.
- Hodnoty pevnosti ve střihu a prokluzu byly vyhodnoceny se zvážením těžších vrutů ve smykové rovině.
- 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.
- Pro znázornění odlišných výpočtů je k dispozici software MyProject (www.rothoblaas.com).
- Minimální vzdálenosti a statické hodnoty pro křížové vruty ve smykovém spoji hlavní nosník - vedlejší nosník jsou uvedeny v části VGZ na str.130.
- Minimální hodnoty a statické hodnoty CLT a LVL jsou uvedeny v části VGZ na str. 134.