

SKRUTKA S CELKOVÝM ZÁVITOM SO ZÁPUSTNOU ALEBO ŠESTĚHRANNOU HLAVOU

POVRCHOVÁ ÚPRAVA C4 EVO

Povrchová úprava na báze epoxidovej živice a hliníkových čiaščiek. Neprítomnosť hrdze po skúške trvajúcej 1 440 hodín, vystavením solnej hmle podľa ISO 9227. Používa sa v exteriéri v prevádzkovej triede 3 a koróznej triede C4.

KONŠTRUKČNÉ POUŽITIE

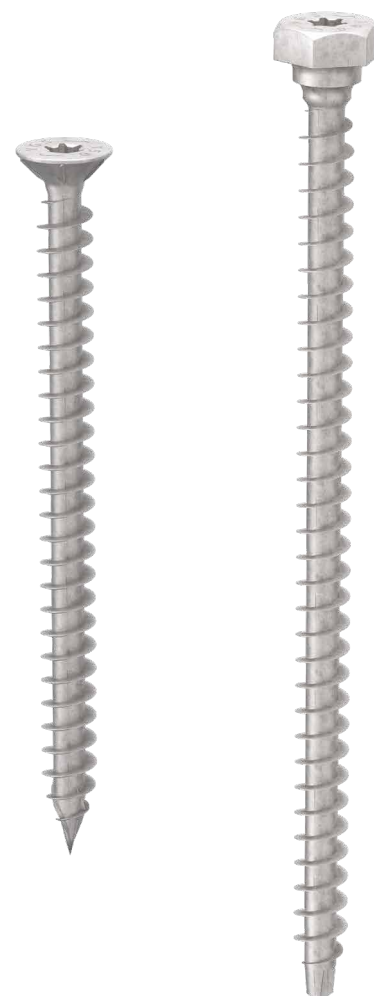
Homologovaná pre konštrukčné použitie namáhané v akomkoľvek smere vzhľadom k vláknu (0° – 90°). Bezpečnosť certifikovaná viacerými skúškami vykonanými v akomkoľvek smere zavrtavania. Opakované skúšky SEISMIC-REV podľa EN 12512. Zápusťná hlava do L = 600 mm ideálna na použitie na platniach alebo v neviditeľných výstužniach.

DREVO OŠETRENÉ V AUTOKLÁVE

Povrchová úprava C4 EVO je certifikovaná v súlade s americkou normou AC257 pre použitie v exteriéri na dreve s ošetrením typu ACQ.

HROT 3 THORNS

Hrot 3 THORNS umožňuje znížiť minimálne vzdialenosti inštalácie. Je možné použiť viac skrutiek na menšom priestore a skrutky väčších rozmerov na menších prvkoch.



MY PROJECT

SOFTWARE

VIDEO

MANUALS

BIT INCLUDED

PRIEMER [mm]	9 (9) 13 15
DĚLKA [mm]	80 (100) 800 2000
PREVÁDZKOVÁ TRIEDA	SC1 SC2 SC3
ATMOSFÉRICKÁ KORÓZIA	C1 C2 C3 C4
DREVNÁ KORÓZIA	T1 T2 T3
MATERIÁL	C4 EVO COATING uhlíková oceľ s povrchovou úpravou C4 EVO

METAL-to-TIMBER recommended use:



OBLASTI POUŽITIA

- panely na báze dreva
- masívne a vrstvené drevo
- CLT a LVL
- dreva s vysokou hustotou
- dreva s úpravou ACQ, CCA





KONŠTRUKČNÝ VÝKON V EXTERIÉRI

Ideálna na fixovanie montovaných panelov a trámov (Rafter, Truss). Hodnoty skúšané, certifikované a kalkulované aj pre drevá s vysokou hustotou. Ideálne riešenie na fixovanie drevených prvkov v prostrediach s koróziwnou agresivitou (korózna trieda C4).

CLT A LVL

Hodnoty skúšané, certifikované a kalkulované pre CLT a drevá s vysokou hustotou ako vrstvené dyhové drevo LVL.

KÓDY A ROZMERY

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

SÚVISIACE PRODUKTY

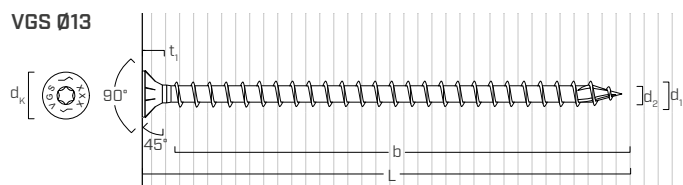
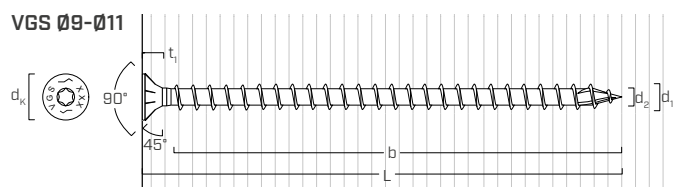


VGU EVO
str. 190

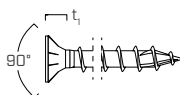


TORQUE LIMITER
str. 408

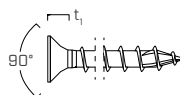
GEOMETRIA A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



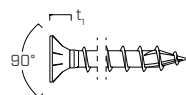
VGS Ø9
120 mm ≤ L ≤ 360 mm



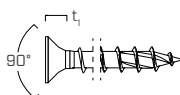
VGS Ø11
L ≤ 250 mm



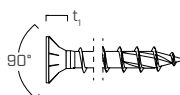
VGS Ø11
250 mm < L ≤ 600 mm



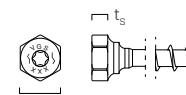
VGS Ø13
L ≤ 250 mm



VGS Ø13
250 mm < L ≤ 600 mm



VGS Ø13
L > 600 mm



Menovitý priemer	d ₁	[mm]	9	11	13	13
Dĺžka	L	[mm]	-	-	≤ 600 mm	> 600 mm
Priemer zápustnej hlavy	d _k	[mm]	16,00	19,30	22,00	-
Hrúbka zápustnej hlavy	t ₁	[mm]	6,50	8,20	9,40	-
Rozmer kľúča	SW	-	-	-	-	SW 19
Hrúbka šesťhrannej hlavy	t _s	[mm]	-	-	-	7,50
Priemer jadra	d ₂	[mm]	5,90	6,60	8,00	8,00
Priemer predvrtania ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	8,0	8,0
Priemer predvrtania ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	6,0	7,0	9,0	9,0
Charakteristická odolnosť v ťahu	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0	53,0	53,0
Charakteristický moment na medzi skľu	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9	70,9	70,9
Charakteristická pevnosť na medzi skľu	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000

(1)Predvrtanie platí pre drevo z ihličnanov (softwood).

(2)Predvrtanie platí pre tvrdé drevá (hardwood) a pre LVL z bukového dreva.

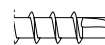
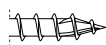
			drevo ihličnanov (softwood)	LVL z ihličnanov (LVL softwood)	LVL z buku s predvrtaním (Beech LVL predrilled)
Parameter	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Súvisiaca hustota	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Vypočítaná hustota	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Pre použitia s inými materiálmi odkazujeme na normu ETA-11/0030.

MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE AXIÁLNE NAMÁHANÉ SKRUTKY



skrutky skrutkované **S** predvŕtaním a **BEZ** predvŕtania

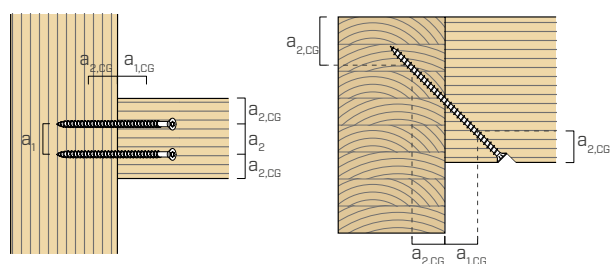


d_1	[mm]	9	11
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23
$a_{1,CG}$	[mm]	$8 \cdot d$	72
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$	27
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14

d_1	[mm]	13
a_1	[mm]	$5 \cdot d$
a_2	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{1,CG}$	[mm]	$8 \cdot d$
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$

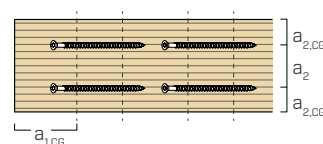
d_1	[mm]	13
a_1	[mm]	$5 \cdot d$
a_2	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{1,CG}$	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$

SKRUTKY V ŤAHU SKRUTKOVANÉ V UHLE α VZHLADOM K VLÁKNU

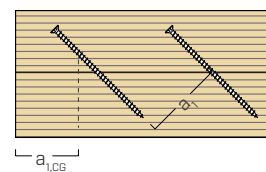


schéma

pohľad

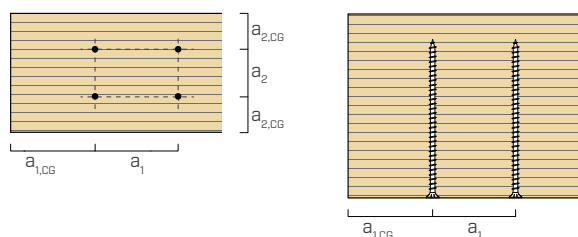


schéma



pohľad

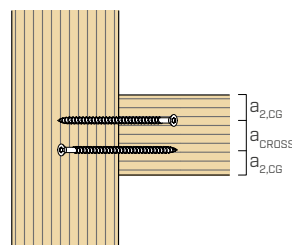
SKRUTKY SKRUTKOVANÉ V UHLE $\alpha = 90^\circ$ VZHLADOM K VLÁKNU



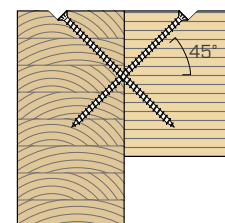
schéma

pohľad

SKRÍŽENÉ SKRUTKY SKRUTKOVANÉ V UHLE α VZHLADOM K VLÁKNU



schéma



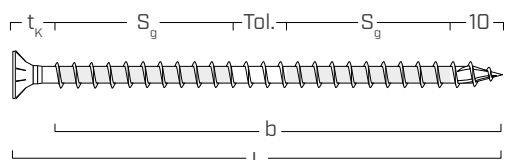
pohľad

POZNÁMKY

- Minimálne vzdialenosti sú v súlade s ETA-11/0030.
- Minimálne vzdialenosti sú nezávislé od uhla skrutkovania konektora a uhla pôsobiacej sily na vlákna.
- Axiálna vzdialenosť a_2 môže byť znížená až na $a_{2,LIM}$ ak sa pri každom konektore zachová „spojovacia plocha“ $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

- Pre skrutky s hrotom 3 THORNS, RBSN a samorezným hrotom (self-drilling) minimálne vzdialenosti uvedené v tabuľkách vychádzajú zo skúšok; prípadne použite možnosť $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ a $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ v súlade s EN 1995:2014.
- Minimálne vzdialenosti pre skrutky namáhané v strihu pozrite časť VGS na str. 169.

VÝPOČET ÚČINNÉHO ZÁVITU



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

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

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

predstavuje celú dĺžku závitovej časti

predstavuje polovičnú dĺžku závitovej časti po odčítaní tolerance (Tol.) pokládky 10 mm

ŤAH/TLAK											
geometria		vytiahnutie celého závitu				vytiahnutie časti závitu				ťah ocele	nestálosť $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [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		
13	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88	53,00	32,69
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	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

- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitu boli stanovené pri uhle $\varepsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) aj pri 0° ($R_{ax,0,k}$) medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v šmyku boli posudzované pri uhle $\varepsilon 45^\circ$ medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Hrúbky platní (S_{PLATE}) predstavujú minimálne hodnoty pre uloženie hlavy skrutky.
- Charakteristické odolnosti v strihu drevo-drevo boli stanovené pri uhle $\varepsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) aj 0° ($R_{V,0,k}$) medzi vláknami druhého prvku a konektorom.
- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov rovná $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

Pri iných hodnotách ρ_k môžu byť odolnosti uvedené v tabuľkách (vytiahnutie, tlak, šmyk a strih) prepočítané koeficientom k_{dens} .

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

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

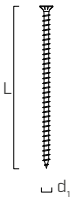
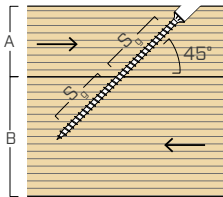
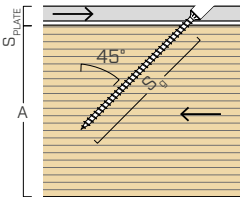
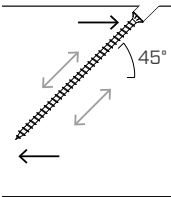
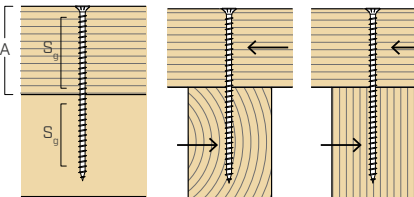
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$

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

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

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

Hodnoty odolnosti určené takýmto spôsobom sa môžu líšiť v prospech bezpečnosti od hodnôt určených presným výpočtom.

	ŠMYK									STRIH				
geometria	drevo-drevo					oceľ-drevo				ťah oceľ	drevo-drevo ε=90°		drevo-drevo ε=0°	
														
d1	L	Sg	A	Bmin	RV,k	Splate	Sg	Amin	RV,k	Rtens,45,k	Sg	A	RV,90,k	RV,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
13	600	285	215	230	27,99	580	430	56,96	285	300	9,06	6,39		
	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	

VŠEOBECNÉ PRINCÍPY

- Charakteristické hodnoty sú podľa normy STN EN 1995:2014 v zhode s ETA-11/0030.
- Navrhovaná odolnosť konektora v ťahu je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva ($R_{ax,d}$) a navrhovanou odolnosťou na strane ocele ($R_{tens,d}$):

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

- Navrhovaná odolnosť konektora v tlaku je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva ($R_{ax,d}$) a navrhovanou odolnosťou proti nestabilite ($R_{ki,d}$):

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

- Navrhovaná odolnosť konektora proti šmyku je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva ($R_{V,d}$) a navrhovanou odolnosťou na strane ocele ($R_{tens,45,d}$):

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

- Navrhovaná odolnosť konektora v strihu sa odvodzuje z charakteristických hodnôt takto:

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

- Koeficienty Y_M a k_{mod} sa berú podľa platného nariadenia použitého pri výpočte.
- Požadované hodnoty mechanickej pevnosti a geometrie skrutiek sú v zhode s ETA-11/0030.
- Návrh rozmerov a overovanie drevených prvkov musia byť vykonané samostatne.
- Skrutky musia byť umiestnené tak, aby boli dodržané minimálne vzdialenosti.
- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitů boli vypočítané s ohľadom na dĺžku upevnenia rovnajúcu sa $S_{g,tot}$ alebo S_g , ako je to uvedené v tabuľke. Pri stredných hodnotách S_g je možná lineárna interpolácia.
- Hodnoty odolnosti v strihu a šmyku boli stanovené pri umiestnení ťažiska konektora na reznú rovinu.
- Charakteristické odolnosti v strihu boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania; v prípade skrutiek skrutkovaných s predvŕtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.
- Pre výpočet rôznych konfigurácií je k dispozícii softvér MyProject (www.rothoblaas.com).
- Pre minimálne vzdialenosti a statické hodnoty skrížených konektorov v spojení v strihu hlavný nosník-pomocný nosník si pozrite časť VGZ na str. 130.
- Minimálne vzdialenosti a statické hodnoty pre CLT a LVL sú uvedené v časti pre VGZ na str. 134.