

SKRUTKA S CELKOVÝM ZÁVITOM S VALCOVOU HLAVOU

POVRCHOVÁ ÚPRAVA C4 EVO

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

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.

KONŠTRUKČNÉ POUŽITIE

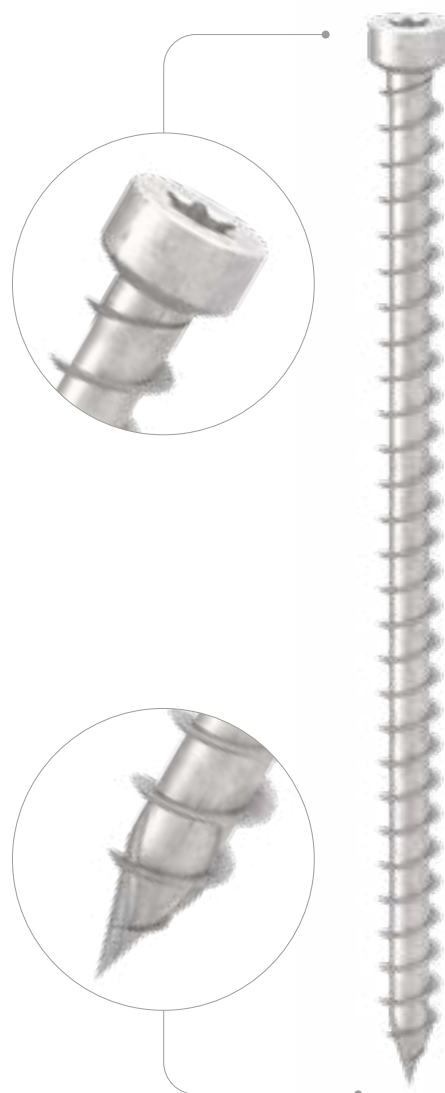
Hlboký závit a vysokopevnostná oceľ ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) pre vynikajúce výkony v ťahu. Homologovaná pre konštrukčné použitie namáhané v akomkoľvek smere vzhľadom k vláknu ($0^\circ - 90^\circ$). Znížené minimálne vzdialenosti.

VALCOVÁ HLAVA

Umožňuje zavrtávanie skrutky a prevrtávanie povrchu dreveného podkladu. Ideálna pre neviditeľné spoje, spojenia drev a konštrukčné výstuže. Zaručuje odolnosť v prípade požiaru.



PRIEMER [mm]	5 (5) 11 11
DĹŽKA [mm]	80 (80) 600 1000
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



OBLASTI POUŽITIA

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



TRUSS & RAFTER JOINTS

Ideálny v spojeniach medzi drevenými prvkami s malým prierezom, ako sú priečky a stĺpy ľahkých rámových konštrukcií. Certifikované pre použitie v súbežnom smere vlákna a pri znížených minimálnych vzdialenostiach.

TIMBER STUDS

Hodnoty skúšané, certifikované a kalkulované pre CLT a drevá s vysokou hustotou ako vrstvené dyhové drevo LVL. Ideálne riešenie na fixovanie nosníkov I-Joist.

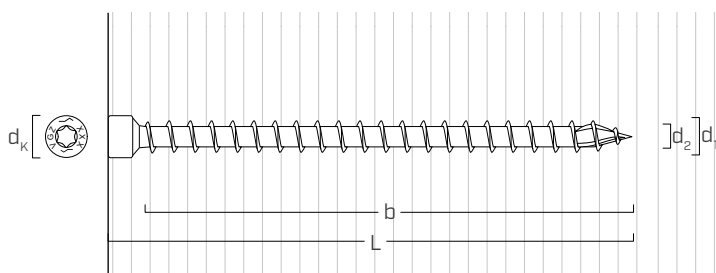


Fixovanie Wood Trusses v exteriéri.



Fixovanie stĺpov ľahkých rámových konštrukcií.

GEOMETRIA A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



GEOMETRIA

Menovitý priemer	d_1	[mm]	5,3	5,6	7	9	11
Priemer hlavy	d_k	[mm]	8,00	8,00	9,50	11,50	13,50
Priemer jadra	d_2	[mm]	3,60	3,80	4,60	5,90	6,60
Priemer predvŕtania ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	3,5	3,5	4,0	5,0	6,0
Priemer predvŕtania ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0

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

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

MECHANICKÉ PARAMETRE

Menovitý priemer	d_1	[mm]	5,3	5,6	7	9	11
Odolnosť v ťahu	$f_{tens,k}$	[kN]	11,0	12,3	15,4	25,4	38,0
Pevnosť na medzi sklzu	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000
Moment na medzi sklzu	$M_{y,k}$	[Nm]	9,2	10,6	14,2	27,2	45,9

			drevo ihličnanov (softwood)	LVL z ihličnanov (LVL softwood)	LVL z buku s predvŕtaním (Beech LVL predrilled)
Parameter odolnosti vytiahnutia	$f_{ax,k}$	[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.

KÓDY A ROZMERY

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks
5,3 TX 25	VGZEVO580	80	70	50
	VGZEVO5100	100	90	50
	VGZEVO5120	120	110	50
5,6 TX 25	VGZEVO5140	140	130	50
	VGZEVO5150	150	140	50
	VGZEVO5160	160	150	50
7 TX 30	VGZEVO780	80	70	25
	VGZEVO7100	100	90	25
	VGZEVO7120	120	110	25
	VGZEVO7140	140	130	25
	VGZEVO7160	160	150	25
	VGZEVO7180	180	170	25
	VGZEVO7200	200	190	25
	VGZEVO7220	220	210	25
	VGZEVO7240	240	230	25
	VGZEVO7260	260	250	25
	VGZEVO7280	280	270	25
	VGZEVO7300	300	290	25
	VGZEVO7340	340	330	25
	VGZEVO7380	380	370	25
9 TX 40	VGZEVO9160	160	150	25
	VGZEVO9180	180	170	25
	VGZEVO9200	200	190	25
	VGZEVO9220	220	210	25
	VGZEVO9240	240	230	25
	VGZEVO9260	260	250	25
	VGZEVO9280	280	270	25
	VGZEVO9300	300	290	25
	VGZEVO9320	320	310	25
	VGZEVO9340	340	330	25
	VGZEVO9360	360	350	25
	VGZEVO9380	380	370	25
	VGZEVO9400	400	390	25
	VGZEVO9440	440	430	25
	VGZEVO9480	480	470	25
	VGZEVO9520	520	510	25

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks
11 TX 50	VGZEVO11250	250	240	25
	VGZEVO11300	300	290	25
	VGZEVO11350	350	340	25
	VGZEVO11400	400	390	25
	VGZEVO11450	450	440	25
	VGZEVO11500	500	490	25
	VGZEVO11550	550	540	25
	VGZEVO11600	600	590	25

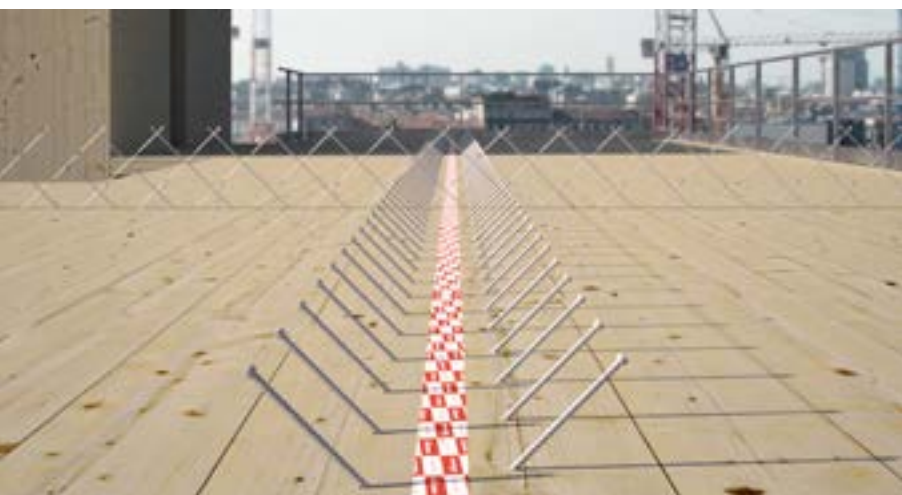
SÚVISIACE PRODUKTY



JIG VGZ 45°

ŠABLÓNA PRE SKRUTKY POD
UHĽOM 45°

str. 409



KONŠTRUKČNÝ VÝKON V EXTERIÉRI

Hodnoty skúšané, certifikované a kalkulované pre CLT a dreva s vysokou hustotou ako vrstvené dyhové drevo LVL. Ideálne riešenie na fixovanie drevených prvkov v prostrediach s korozívnou agresivitou (korózna trieda C4).

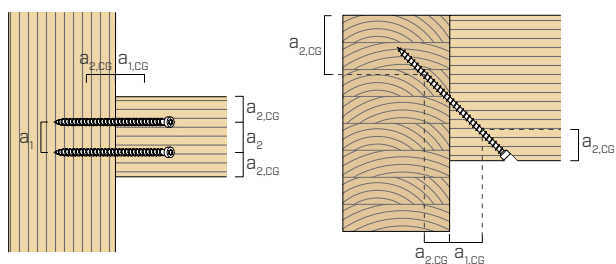
■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE AXIÁLNE NAMÁHANÉ SKRUTKY



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

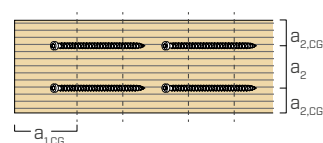
d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11
a_1	[mm]	5·d	27	28	35	45	55
a_2	[mm]	5·d	27	28	35	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	13	14	18	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	53	56	70	90	110
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	21	23	28	36	44
a_{CROSS}	[mm]	1,5·d	8	8	11	14	17

SKRUTKY V ŤAHU SKRUTKOVANÉ V UHLE α VZHLADOM K VLÁKNU



schéma

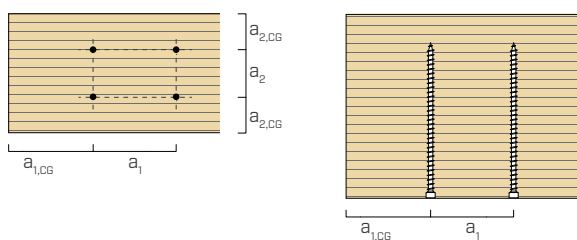
pohľad



schéma

pohľad

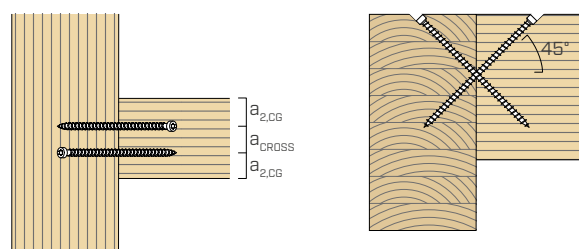
SKRUTKY SKRUTKOVANÉ V UHLE $\alpha = 90^\circ$ VZHLADOM K VLÁKNU



schéma

pohľad

SKRÍŽENÉ SKRUTKY SKRUTKOVANÉ V UHLE α VZHLADOM K VLÁKNU



schéma

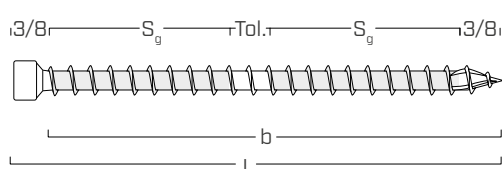
pohľad

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 spojenie pomocného a hlavného nosníka skrutkami VGZ $d = 7$ mm, naklonenými alebo skríženými, skrutkovanými v 45° uhle vzhľadom na hlavu pomocného nosníka, s minimálnou výškou pomocného nosníka $18 \cdot d$, minimálna vzdialenosť $a_{1,CG}$ sa môže rovnáť $8 \cdot d_1$ a minimálna vzdialenosť $a_{2,CG}$ sa môže rovnáť $3 \cdot d_1$.

■ VÝPOČET ÚČINNÉHO ZÁVITU



$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

predstavuje celú dĺžku závitovej časti

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

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

ŤAH/TLAK

geometria		vytiahnutie celého závitu					vytiahnutie časti závitu				ťah oceľ	nestálosť ε=90°
		ε=90°		ε=0°			ε=90°		ε=0°			
d1	L	Sg,tot	Amin	Rax,90,k	Rax,0,k	Sg	Amin	Rax,90,k	Rax,0,k	Rtens,k	Rki,90,k	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
5,3	80	70	90	4,68	1,41	25	45	1,67	0,50	11,00	6,20	
	100	90	110	6,02	1,81	35	55	2,34	0,70			
	120	110	130	7,36	2,21	45	65	3,01	0,90			
5,6	140	130	150	9,19	2,76	55	75	3,89	1,17	12,30	6,93	
	150	150	170	10,61	2,97	65	85	4,60	1,27			
	160	150	170	10,61	3,18	65	85	4,60	1,38			
7	80	70	90	6,19	1,86	25	45	2,21	0,66	15,40	10,30	
	100	90	110	7,96	2,39	35	55	3,09	0,93			
	120	110	130	9,72	2,92	45	65	3,98	1,19			
	140	130	150	11,49	3,45	55	75	4,86	1,46			
	160	150	170	13,26	3,98	65	85	5,75	1,72			
	180	170	190	15,03	4,51	75	95	6,63	1,99			
	200	190	210	16,79	5,04	85	105	7,51	2,25			
	220	210	230	18,56	5,57	95	115	8,40	2,52			
	240	230	250	20,33	6,10	105	125	9,28	2,78			
	260	250	270	22,10	6,63	115	135	10,16	3,05			
	280	270	290	23,87	7,16	125	145	11,05	3,31			
	300	290	310	25,63	7,69	135	155	11,93	3,58			
340	330	350	29,17	8,75	155	175	13,70	4,11				
380	370	390	32,70	9,81	175	195	15,47	4,64				
9	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22	25,40	17,25	
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56			
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90			
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24			
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58			
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92			
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26			
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60			
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94			
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28			
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63			
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97			
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31			
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99			
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67			
520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35				
11	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58	38,00	21,93	
	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			
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75			
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79			
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83			
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88			

ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 151.

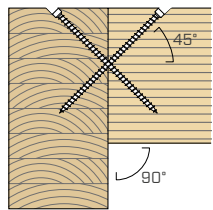
geometria	ŠMYK						STRIH			
	drevo-drevo			ťah oceľ			drevo-drevo	drevo-drevo $\epsilon=90^\circ$	drevo-drevo $\epsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	S_g [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]
5,3	80	25	35	50	1,18	7,78	40	25	1,99	1,03
	100	35	40	55	1,66		50	35	2,16	1,19
	120	45	45	60	2,13		60	45	2,32	1,37
5,6	140	55	55	70	2,75	8,70	70	55	2,69	1,59
	150	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,62
	160	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,64
7	80	25	35	50	1,56	10,89	40	25	2,59	1,34
	100	35	40	55	2,19		50	35	2,93	1,53
	120	45	45	60	2,81		60	45	3,15	1,74
	140	55	55	70	3,44		70	55	3,37	1,97
	160	65	60	75	4,06		80	65	3,59	2,06
	180	75	70	85	4,69		90	75	3,81	2,12
	200	85	75	90	5,31		100	85	4,03	2,19
	220	95	85	100	5,94		110	95	4,25	2,26
	240	105	90	105	6,56		120	105	4,30	2,32
	260	115	95	110	7,19		130	115	4,30	2,39
	280	125	105	120	7,81		140	125	4,30	2,46
	300	135	110	125	8,44		150	135	4,30	2,52
9	340	155	125	140	9,69	17,96	170	155	4,30	2,65
	380	175	140	155	10,94		190	175	4,30	2,79
	160	65	60	75	5,22		80	65	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		90	75	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		100	85	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		110	95	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		120	105	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		130	115	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		140	125	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		150	135	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		160	145	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		170	155	6,50	3,78
11	360	165	130	145	13,26	26,87	180	165	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		190	175	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		200	185	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		220	205	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		240	225	6,50	4,38
	520	245	190	205	19,69		260	245	6,50	4,55
	250	110	95	110	10,80		125	110	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		150	135	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		175	160	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		200	185	9,06	5,35
	450	210	165	180	20,63		225	210	9,06	5,61
	500	235	180	195	23,08		250	235	9,06	5,87
	550	260	200	215	25,54		275	260	9,06	6,13
	600	285	215	230	27,99		300	285	9,06	6,39

ϵ = uhol medzi skrutkou a vláknami

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 151.

**SPOJENIE V STRIHU
SO SKRÍŽENÝMI KONEKTORMI**

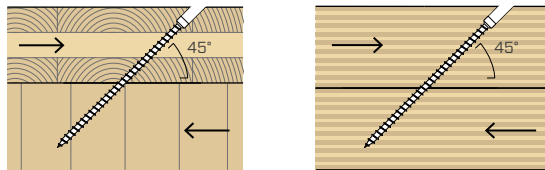
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATICKÉ HODNOTY na strane 130.

**SPOJE S PRVKAMI
Z CLT A LVL**

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATICKÉ HODNOTY na strane 134.

STATICKÉ HODNOTY

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 pri 45° ($R_{tens,45,d}$):

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

- 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. Do úvahy sa berie minimálna dĺžka upevnenia rovnajúca sa a $4 \cdot d_1$.
- 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 predvrtania; v prípade skrutiek skrutkovaných s predvrtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.
- Pre výpočet rôznych konfigurácií je k dispozícii softvér MyProject (www.rothoblaas.com).

POZNÁMKY

- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitů boli stanovené pri uhle ϵ 90° ($R_{ax,90,k}$) aj pri 0° ($R_{ax,0,k}$) medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v šmyku boli posudzované pri uhle ϵ 45° medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu drevo-drevo boli stanovené pri uhle ϵ 90° ($R_{V,90,k}$) 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} .

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

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.