

SKRUTKA S CELKOVÝM ZÁVITOM SO ZÁPUSTNOU ALEBO ŠESTĚHRANNOU HLAVOU

ŤAH

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

ZÁPUSTNÁ ALEBO ŠESTĚHRANNÁ HLAVA

Zápučná hlava do $L = 600 \text{ mm}$ ideálna na použitie na platniach alebo neviditeľné výstuže. Šesťhranná hlava od $L > 600 \text{ mm}$ na uľahčenie záberu so skrutkovačom.

CHROMIUM VI FREE

Bez šesťmocného chrómu. Zhoda s najprísnejšími normami upravujúcimi chemické látky (SVHC).

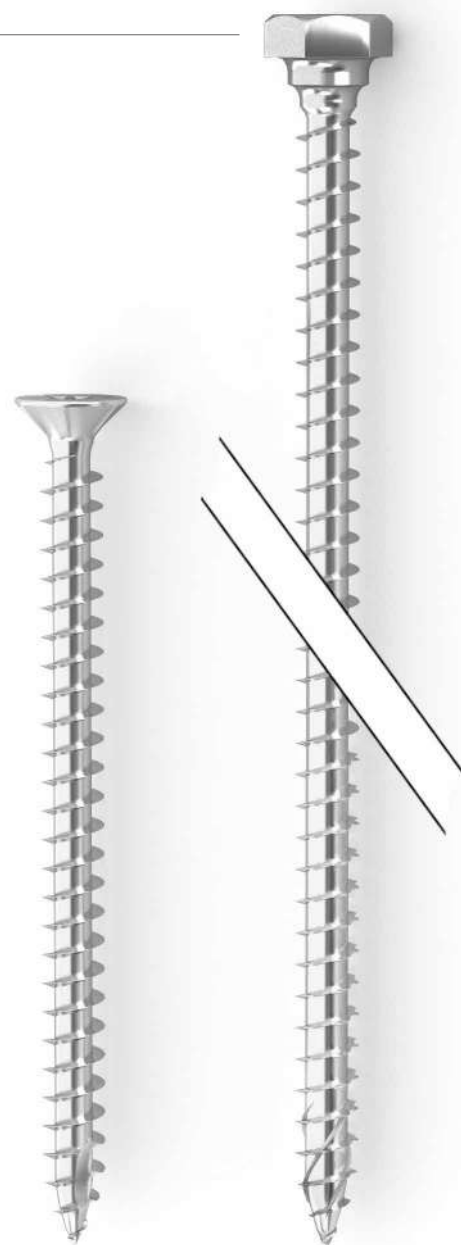
Dostupné informácie týkajúce sa REACH.



9,0 | 11,0 | 13,0 mm $L \leq 600 \text{ mm}$

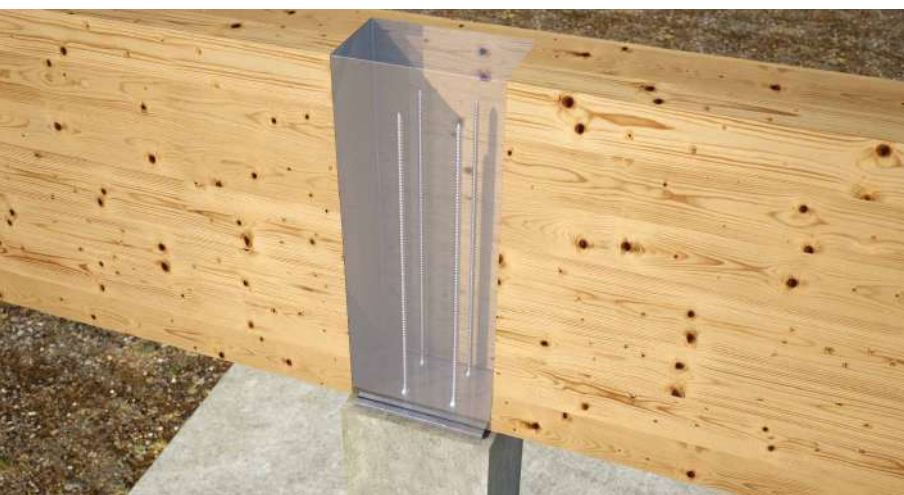


11,0 | 13,0 mm $L > 600 \text{ mm}$



VLASTNOSTI

ZAMERANIE	45° spojenia, zdvíhania a výstuže
HLAVA	zápučná so záhlbníkmi pre $L \leq 600 \text{ mm}$ šesťhranná pre $L > 600 \text{ mm}$
PRIEMER	9,0 11,0 13,0 mm
DĹŽKA	od 100 do 1200 mm

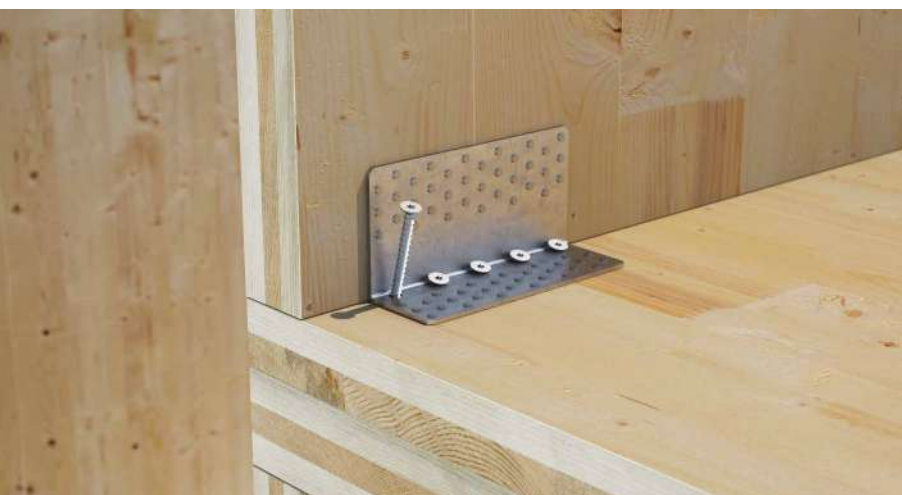


MATERIÁL

Uhlíková ocel' s galvanickým zinkovaním.

OBLASTI POUŽITIA

- panely na báze dreva
 - masívne drevo
 - vrstvené drevo
 - CLT, LVL
 - dreva s vysokou hustotou
- Prevádzková trieda 1 a 2.



PEVNOSŤ V ŤAHU

Ideálna v spojeniach, ktoré si vyžadujú vysokú pevnosť v ťahu alebo šmyku. Možnosť použitia na oceľových platniach v kombinácii s podložkou VGU.

TITAN V

Hodnoty skúšané, certifikované a kalkulované aj na fixovanie štandardných platní Rothoblaas.



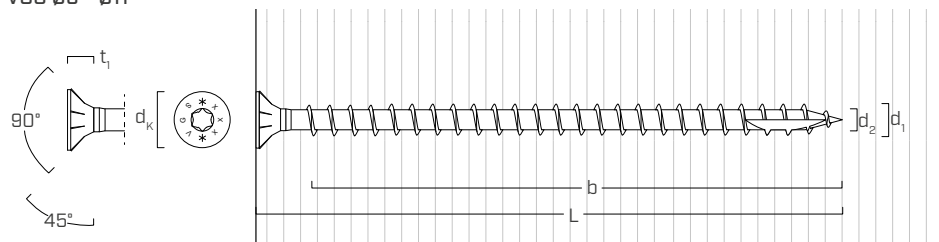
Pravouhlá výstuž vlákna vrstveného nosníka veľkých rozmerov.



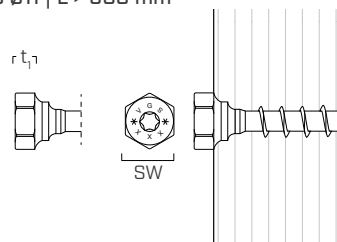
Systém zdvíhania a prepravy pomocou háku WASP a skrutky VGS.

GEOMETRIA A MECHANICKÉ VLASTNOSTI

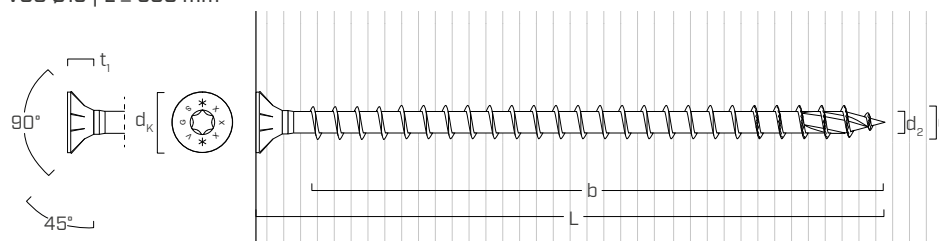
VGS Ø9 - Ø11



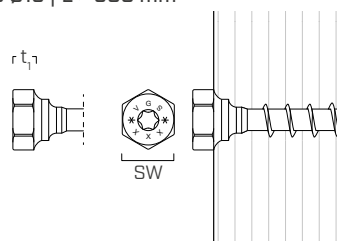
VGS Ø11 | L > 600 mm



VGS Ø13 | L ≤ 600 mm



VGS Ø13 | L > 600 mm



Menovitý priemer	d ₁	[mm]	9	11 [L ≤ 600 mm]	11 [L > 600 mm]	13 [L ≤ 600 mm]	13 [L > 600 mm]
Priemer hlavy	d _K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
Rozmer kľúča	SW		-	-	SW17	-	SW19
Hrúbka hlavy	t ₁	[mm]	6,50	8,20	6,40	9,40	7,50
Priemer jadra	d ₂	[mm]	5,90	6,60		8,00	
Priemer predvrtania ⁽¹⁾	d _V	[mm]	5,0	6,0		8,0	
Charakteristická doba oteru	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9		70,9	
Charakteristický parameter odolnosti vytiahnutia ⁽²⁾	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	11,7		11,7	
Súvisiaca hustota	ρ _a	[kg/m ³]	350	350		350,0	
Charakteristická odolnosť v ťahu	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0		53,0	
Charakteristická odolnosť v otere	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000		1000	

⁽¹⁾ Predvrtaný otvor platí pre drevo z ihličnanov (softwood).

⁽²⁾ Platí pre drevo z ihličnanov (softwood) – maximálna hustota 440 kg/m³.

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

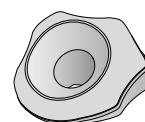
Odporúčaný vodiaci otvor Ø8x80 pre skrutky VGS Ø13.

KÓDY A ROZMERY

d ₁	KÓD	L	b	ks.	
[mm]		[mm]	[mm]		
9 TX 40	VGS9100	100	90	25	
	VGS9120	120	110	25	
	VGS9140	140	130	25	
	VGS9160	160	150	25	
	VGS9180	180	170	25	
	VGS9200	200	190	25	
	VGS9220	220	210	25	
	VGS9240	240	230	25	
	VGS9260	260	250	25	
	VGS9280	280	270	25	
	VGS9300	300	290	25	
	VGS9320	320	310	25	
	VGS9340	340	330	25	
	VGS9360	360	350	25	
	VGS9380	380	370	25	
	VGS9400	400	390	25	
	VGS9440	440	430	25	
	VGS9480	480	470	25	
	VGS9520	520	510	25	
11 TX 50	VGS11100	100	90	25	
	VGS11125	125	115	25	
	VGS11150	150	140	25	
	VGS11175	175	165	25	
	VGS11200	200	190	25	
	VGS11225	225	215	25	
	VGS11250	250	240	25	
	VGS11275	275	265	25	
	VGS11300	300	290	25	
	VGS11325	325	315	25	
	VGS11350	350	340	25	
	VGS11375	375	365	25	
	VGS11400	400	390	25	
	VGS11450	450	440	25	
	VGS11500	500	490	25	
	VGS11550	550	540	25	
	VGS11600	600	590	25	
11 SW17 TX 50	VGS11700		700	680	25
	VGS11800		800	780	25

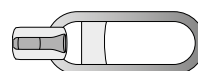
d ₁ [mm]	KÓD		L [mm]	b [mm]	ks.
13 TX 50	VGS13100		100	90	25
	VGS13150		150	140	25
	VGS13200		200	190	25
	VGS13300		300	280	25
	VGS13400		400	380	25
	VGS13500		500	480	25
	VGS13600		600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGS13700		700	680	25
	VGS13800		800	780	25
	VGS13900		900	880	25
	VGS131000		1000	980	25
	VGS131100		1100	1080	25
	VGS131200		1200	1180	25

PODLOŽKA VGU

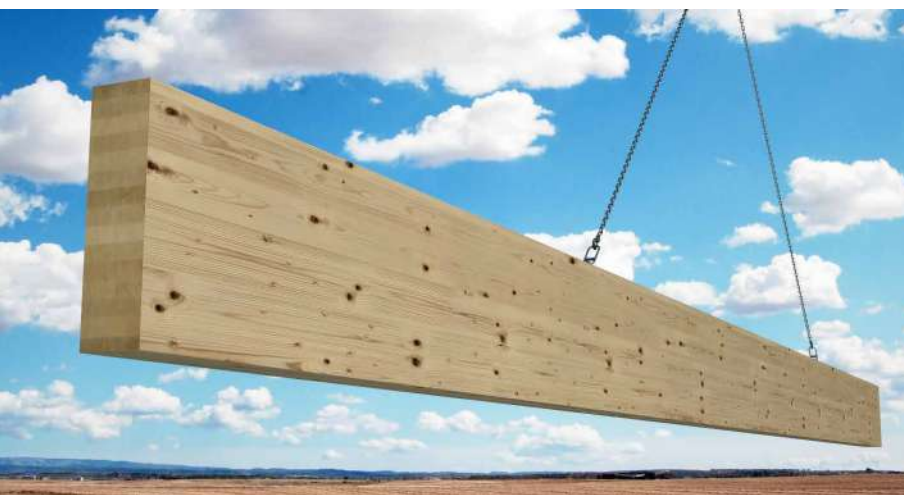


KÓD	skrutka [mm]	ks.
VGU945	VGS Ø9	25
VGU1145	VGS Ø11	25
VGU1345	VGS Ø13	25

HÁK WASP



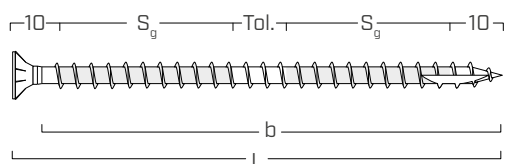
KÓD	skrutka [mm]	max. nosnosť [kg]	ks.
WASP	VGS Ø11	1300	2
WASPL	VGS Ø13	5000	2



WASP

Rôzne možnosti montáže s viacerými typmi skrutiek podľa rôzneho stavu zaťaženia a použitého materiálu.

VÝPOČET ÚČINNÉHO ZÁVITU



$$b = L - 10 \text{ mm}$$

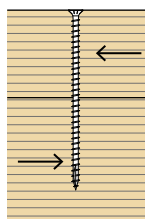
predstavuje celú dĺžku závitovej časti

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

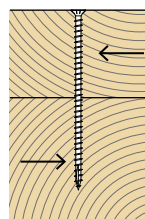
predstavuje polovičnú dĺžku závitovej časti po odčítaní tolerancie (Tol.) pokládky 10 mm

Hodnoty vytiahnutia, strihu a šmyku drevo-drevo boli hodnotené umiestnením ťažiska spojovacej skrutky na reznú rovinu.

MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANE V STRIHU⁽¹⁾



Uhol medzi pôsobením sily a vláknami $\alpha = 0^\circ$

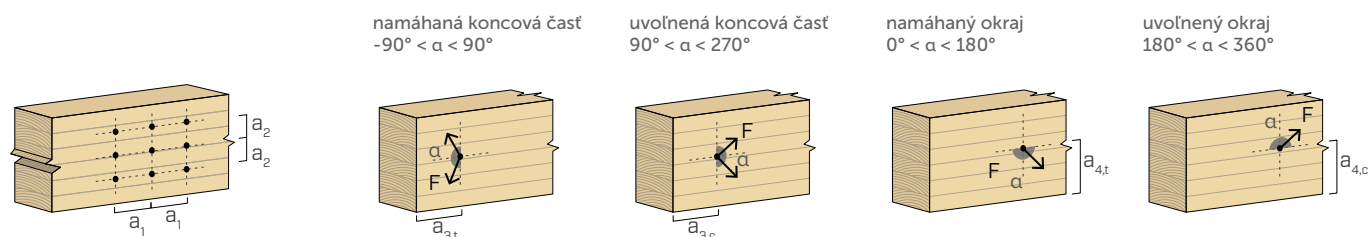


Uhol medzi pôsobením sily a vláknami $\alpha = 90^\circ$

SKRUTKY SKRUTKOVANÉ S PREDVŔTANÍM					SKRUTKY SKRUTKOVANÉ S PREDVŔTANÍM				
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	5·d	45	55	65	4·d	36	44	52
a_2	[mm]	3·d	27	33	39	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	108	132	156	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	91	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	27	33	39	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	39	3·d	27	33	39

SKRUTKY SKRUTKOVANÉ BEZ PREDVŔTANIA					SKRUTKY SKRUTKOVANÉ BEZ PREDVŔTANIA				
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	12·d	108	132	156	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	135	165	195	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	130	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	45	55	65	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65

d = menovitý priemer skrutky

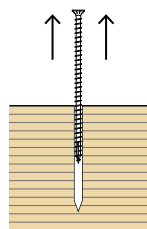


POZNÁMKY:

- ⁽¹⁾ Minimálne vzdialenosti sú dané normou EN 1995:2014 v súlade s ETA-11/0030 za predpokladu že objemová hmotnosť drevených prvkov je $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- V prípade spájania oceľ-drevo minimálne rozstupy (a_1, a_2) môžu byť vynásobené koeficientom 0,7.

- V prípade spájania panel-drevo minimálne rozstupy (a_1, a_2) môžu byť vynásobené koeficientom 0,85.

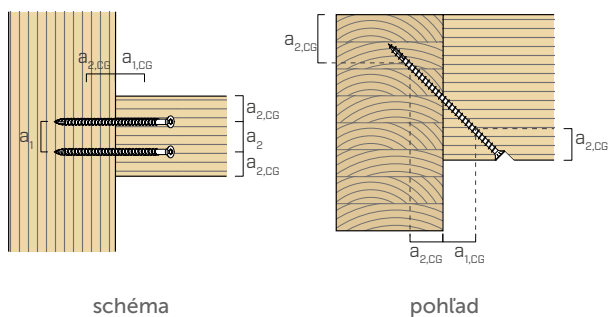
■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE AXIÁLNE NAMÁHANÉ SKRUTKY^[2]



		SKRUTKY SKRUTKOVANÉ S PREDVŔTANÍM A BEZ NEHO			
d ₁	[mm]		9	11	13
a ₁	[mm]	5·d	45	55	65
a ₂	[mm]	5·d	45	55	65
a _{2,LIM} ⁽³⁾	[mm]	2,5·d	23	28	33
a _{1,CG}	[mm]	10·d	90	110	130
a _{2,CG}	[mm]	4·d	36	44	52
a _{CROSS}	[mm]	1,5·d	14	17	20

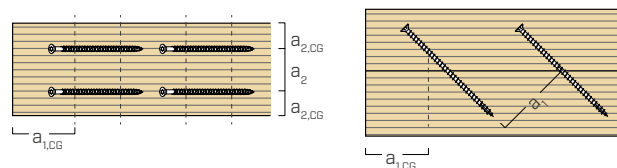
d = menovitý priemer skrutky

SKRUTKY V ŤAHU SKRUTKOVANÉ V UHLE α VZHLADOM K VLÁKNU



schéma

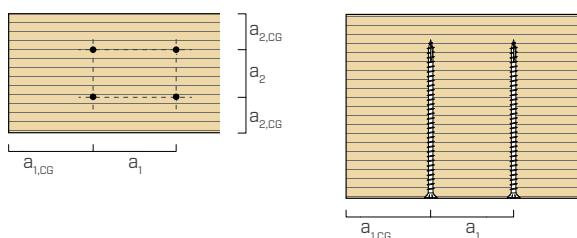
pohľad



schéma

pohľad

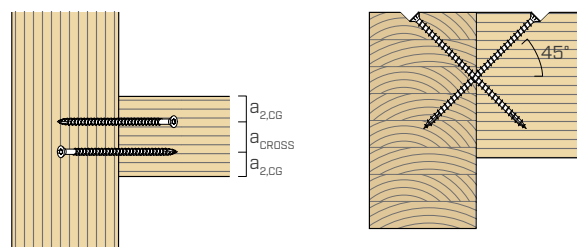
SKRUTKY SKRUTKOVANÉ V UHLE $\alpha = 90^\circ$ VZHLADOM K VLÁKNU



schéma

pohľad

SKRÍŽENÉ SKRUTKY SKRUTKOVANÉ V UHLE α VZHLADOM K VLÁKNU



schéma

pohľad

POZNÁMKY:

⁽²⁾ Minimálne vzdialenosti pre konektory zaťažované axiálne sú nezávislé od uhla skrútkovania konektora a uhla pôsobiacej sily na vlákna, v súlade s ETA-11/0030.

⁽³⁾ Axiálna vzdialenosť a_2 môže byť znížená až na $2,5 \cdot d_1$ ak sa pri každom konektore zachová „spojovacia plocha“ $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

ŤAH ⁽¹⁾ /TLAK ⁽²⁾									
geometria		vytiahnutie celého závitu ⁽³⁾		vytiahnutie časti závitu ⁽³⁾			ťah ocele	nestálosť	
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	drevo R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	drevo R _{ax,k} [kN]	ocel' R _{tens,k} [kN]	ocel' R _{ki,k} [kN]
9	100	90	110	10,23	35	55	3,98	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	45	65	5,11		
	140	130	150	14,77	55	75	6,25		
	160	150	170	17,05	65	85	7,39		
	180	170	190	19,32	75	95	8,52		
	200	190	210	21,59	85	105	9,66		
	220	210	230	23,87	95	115	10,80		
	240	230	250	26,14	105	125	11,93		
	260	250	270	28,41	115	135	13,07		
	280	270	290	30,68	125	145	14,21		
	300	290	310	32,96	135	155	15,34		
	320	310	330	35,23	145	165	16,48		
	340	330	350	37,50	155	175	17,61		
	360	350	370	39,78	165	185	18,75		
	380	370	390	42,05	175	195	19,89		
	400	390	410	44,32	185	205	21,02		
	440	430	450	48,87	205	225	23,30		
	480	470	490	53,41	225	245	25,57		
	520	510	530	57,96	245	265	27,84		
11	100	90	110	12,50	35	55	4,86	38,00	21,93
	125	115	135	15,97	48	68	6,60		
	150	140	160	19,45	60	80	8,33		
	175	165	185	22,92	73	93	10,07		
	200	190	210	26,39	85	105	11,81		
	225	215	235	29,86	98	118	13,54		
	250	240	260	33,34	110	130	15,28		
	275	265	285	36,81	123	143	17,01		
	300	290	310	40,28	135	155	18,75		
	325	315	335	43,75	148	168	20,49		
	350	340	360	47,22	160	180	22,22		
	375	365	385	50,70	173	193	23,96		
	400	390	410	54,17	185	205	25,70		
	450	440	460	61,11	210	230	29,17		
	500	490	510	68,06	235	255	32,64		
	550	540	560	75,00	260	280	36,11		
	600	590	610	81,95	285	305	39,59		
	700	680	710	94,45	335	355	46,53		
	800	780	810	108,34	385	405	53,48		

		ŤAH ⁽¹⁾ /TLAK ⁽²⁾							
geometria		vytiahnutie celého závitu ⁽³⁾		vytiahnutie časti závitu ⁽³⁾		ťah ocele		nestálosť	
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	drevo R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	drevo R _{ax,k} [kN]	ocel' R _{tens,k} [kN]	ocel' R _{ki,k} [kN]
13	100	90	110	14,77	35	55	5,75	53,00	32,69
	150	140	160	22,98	60	80	9,85		
	200	190	210	31,19	85	105	13,95		
	300	280	310	45,96	135	155	22,16		
	400	380	410	62,38	185	205	30,37		
	500	480	510	78,79	235	255	38,58		
	600	580	610	95,21	285	305	46,78		
	700	680	710	111,62	335	355	54,99		
	800	780	810	128,04	385	405	63,20		
	900	880	910	144,45	435	455	71,41		
	1000	980	1010	160,87	485	505	79,61		
	1100	1080	1110	177,28	535	555	87,82		
	1200	1180	1210	193,70	585	605	96,03		

POZNÁMKY:

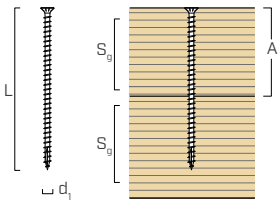
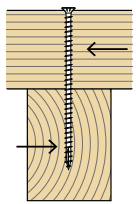
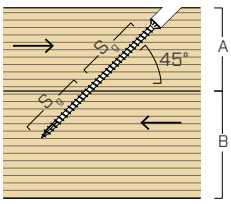
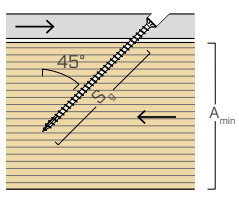
⁽¹⁾ Navrhovaná odolnosť konektora v ťahu je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva (R_{ax,d}) a navrhovanou odolnosťou na strane ocele (R_{tens,d}).

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

⁽²⁾ Navrhovaná odolnosť konektora v tlaku proti je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva (R_{ax,d}) a navrhovanou odolnosťou nestability (R_{ki,k}).

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

⁽³⁾ Osová únosnosť voči vytiahnutiu skrutky bola vyhodnocovaná vzhľadom k 90° uhlu medzi vláknami a konektorom a pre dĺžku rovnajúcu sa b alebo S_g. Pri stredných hodnotách S_g je možná lineárna interpolácia.

geometria			STRIH		ŠMYK ⁽⁴⁾						
			drevo-drevo		drevo-drevo ⁽⁵⁾		oceľ-drevo ⁽⁵⁾				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	drevo R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	drevo R _{V,k} [kN]	oceľ R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
9	100	35	50	3,53	40	55	2,81	80	75	6,43	17,96
	120	45	60	4,19	50	60	3,62	100	90	8,04	
	140	55	70	4,81	55	70	4,42	120	105	9,64	
	160	65	80	5,10	60	75	5,22	140	120	11,25	
	180	75	90	5,38	70	85	6,03	160	135	12,86	
	200	85	100	5,67	75	90	6,83	180	145	14,46	
	220	95	110	5,95	85	100	7,63	200	160	16,07	
	240	105	120	6,23	90	105	8,44	220	175	17,68	
	260	115	130	6,50	100	110	9,24	240	190	19,29	
	280	125	140	6,50	105	120	10,04	260	205	20,89	
	300	135	150	6,50	110	125	10,85	280	220	22,50	
	320	145	160	6,50	120	135	11,65	300	230	24,11	
	340	155	170	6,50	125	140	12,46	320	245	25,71	
	360	165	180	6,50	135	145	13,26	340	260	27,32	
	380	175	190	6,50	140	155	14,06	360	275	28,93	
	400	185	200	6,50	145	160	14,87	380	290	30,54	
	440	205	220	6,50	160	175	16,47	420	315	33,75	
	480	225	240	6,50	175	190	18,08	460	345	36,96	
	520	245	260	6,50	190	205	19,69	500	375	40,18	
11	100	35	50	4,27	40	55	3,44	80	75	7,86	26,87
	125	48	63	5,40	50	65	4,67	105	95	10,31	
	150	60	75	6,40	60	75	5,89	130	110	12,77	
	175	73	88	7,05	70	80	7,12	155	130	15,22	
	200	85	100	7,48	80	90	8,35	180	145	17,68	
	225	98	113	7,92	85	100	9,58	205	165	20,13	
	250	110	125	8,35	95	110	10,80	230	185	22,59	
	275	123	138	8,79	105	115	12,03	255	200	25,04	
	300	135	150	9,06	115	125	13,26	280	220	27,50	
	325	148	163	9,06	120	135	14,49	305	235	29,96	
	350	160	175	9,06	130	145	15,71	330	255	32,41	
	375	173	188	9,06	140	155	16,94	355	270	34,87	
	400	185	200	9,06	150	160	18,17	380	290	37,32	
	450	210	225	9,06	165	180	20,63	430	325	42,23	
	500	235	250	9,06	185	195	23,08	480	360	47,14	
	550	260	275	9,06	200	215	25,54	530	395	52,05	
	600	285	300	9,06	220	230	27,99	580	430	56,96	
	700	335	350	9,06	255	265	32,90	-	-	-	
	800	385	400	9,06	290	305	37,81	-	-	-	

geometria			STRIH		ŠMYK ⁽⁴⁾						
			drevo-drevo		drevo-drevo ⁽⁵⁾		oceľ-drevo ⁽⁵⁾				
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	drevo R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	drevo R _{V,k} [kN]	oceľ R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
13	100	35	50	4,87	45	55	4,06	80	75	9,29	37,48
	150	60	75	7,61	60	75	6,96	130	110	15,09	
	200	85	100	9,46	80	90	9,87	180	145	20,89	
	300	135	150	11,51	115	125	15,67	280	220	32,50	
	400	185	200	11,94	150	160	21,47	380	290	44,11	
	500	235	250	11,94	185	195	27,28	480	360	55,71	
	600	285	300	11,94	220	230	33,08	580	430	67,32	
	700	335	350	11,94	255	265	38,88	-	-	-	
	800	385	400	11,94	290	305	44,69	-	-	-	
	900	435	450	11,94	325	340	50,49	-	-	-	
	1000	485	500	11,94	360	375	56,30	-	-	-	
	1100	535	550	11,94	395	410	62,10	-	-	-	
	1200	585	600	11,94	430	445	67,90	-	-	-	

POZNÁMKY:

⁽⁴⁾ Osová únosnosť voči vytiahnutiu závitú bola vyhodnocovaná vzhľadom k 45° uhlu medzi vláknami a konektorom a pre dĺžku závitú rovnajúcu sa S_g.

⁽⁵⁾ Navrhovaná odolnosť proti šmyku konektora je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva (R_{V,d}) a navrhovanou odolnosťou na strane ocele (R_{tens,k 45°}).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

Pre správnu realizáciu spoja, musí byť hlava konektora celkom zasunutá do ocelevej platne.

⁽⁶⁾ Odolnosť konektora v ťahu bola posúdená vzhľadom k 45° uhlu medzi vláknami a konektorom.

VŠEOBECNÉ PRINCÍPY:

• Charakteristické hodnoty sú podľa normy EN 1995:2014 v zhode s ETA-11/0030.

• Projektované hodnoty sú odvodené z charakteristických hodnôt takto:

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

Koeficienty γ_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.

• V priebehu výpočtu bola považovaný hustota drevených prvkov, rovná $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

• Návrh rozmerov a overovanie drevených prvkov a oceľových platní musí byť vykonané samostatne.

• Charakteristiky odolnosti v strihu sú vyhodnocované pre skrutky skrutkované bez predvrtania; v prípade skrutiek skrutkovaných s predvrtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.

• Hodnoty vytiahnutia, strihu a šmyku drevo-drevo boli hodnotené umiestnením ťažiska spojovacej skrutky na reznú rovinu.

POUŽITIE DREVO-DREVO

ODPORÚČANÝ MOMENT VNIKANIA: M_{ins}

VGS Ø9

$M_{ins} = 20 \text{ Nm}$

VGS Ø11 $L < 400 \text{ mm}$

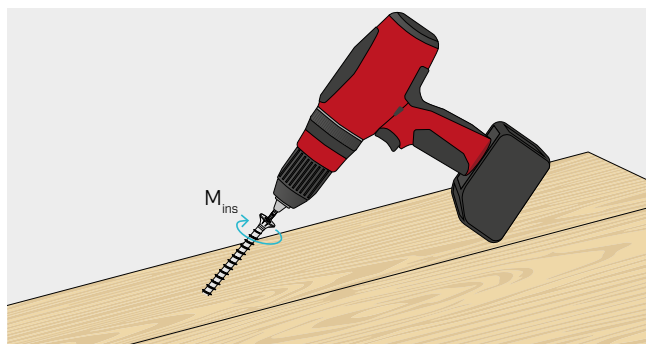
$M_{ins} = 30 \text{ Nm}$

VGS Ø11 $L \geq 400 \text{ mm}$

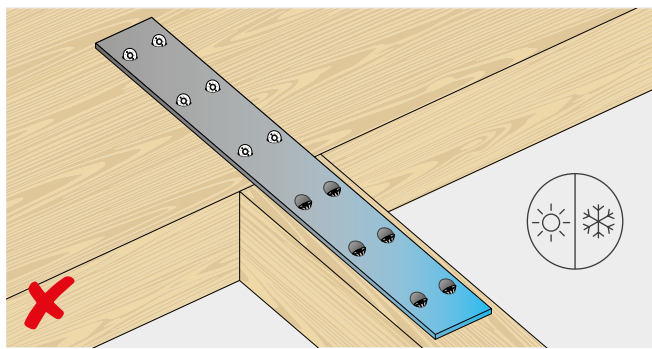
$M_{ins} = 40 \text{ Nm}$

VGS Ø13

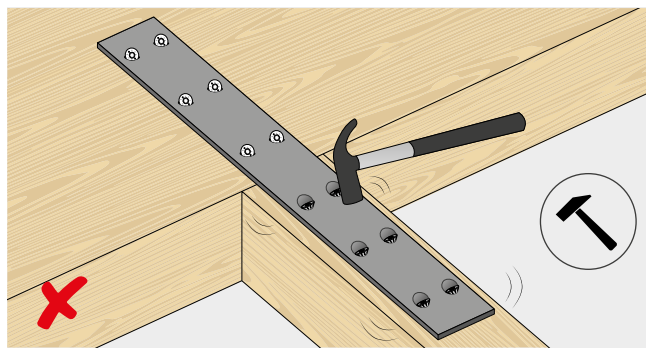
$M_{ins} = 50 \text{ Nm}$



POUŽITIE OCEĽ-DREVO

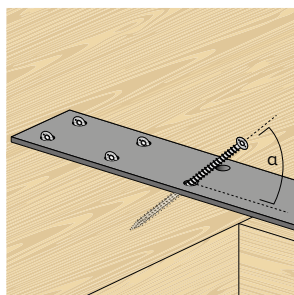


Vyhňte sa rozmerovým zmenám kovu.

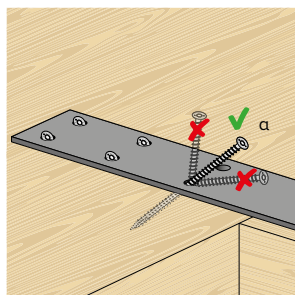


Vyhňte sa náhodnému namáhaniu počas montáže.

A. TVAROVANÁ PLATŇA SO ZÁPUSTNÝMI DIERAMI

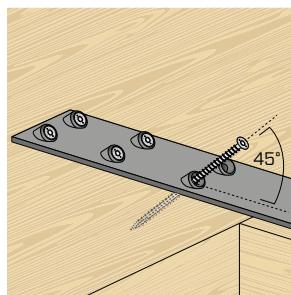


Dodržujte uhol vnikania (napr. použitím šablóny).

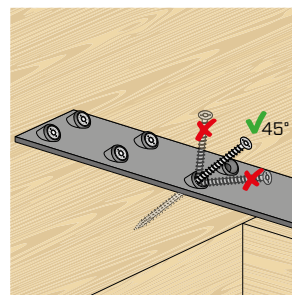


Vyhňte sa ohybu.

B. PODLOŽKA VGU

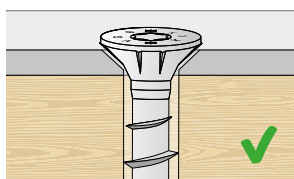


Dodržujte 45° uhol vnikania.

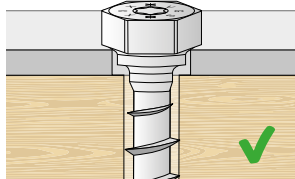


Vyhňte sa ohybu.

A. TVAROVANÁ PLATŇA

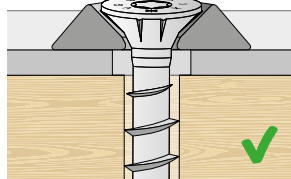


Zápusťná diera.

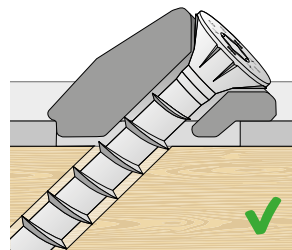


Valcovitá diera.

B. PODLOŽKY

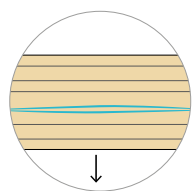


Zápusťná podložka.

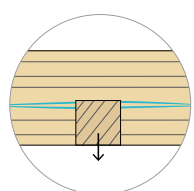
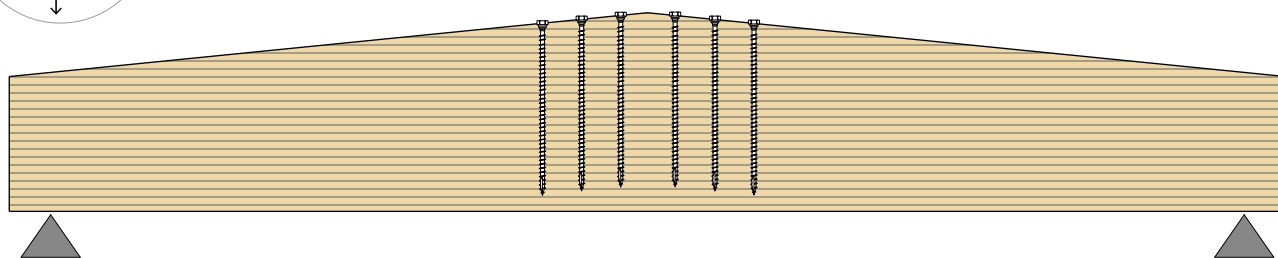


Podložka VGU.

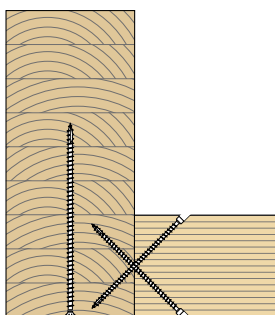
PRÍKLADY POUŽITIA



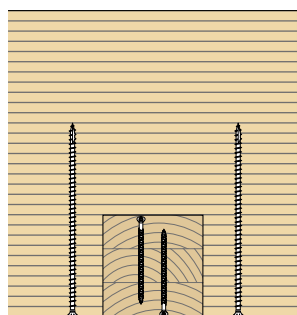
ZUŽUJÚCE SA NOSNÍKY
výstuž vrchola v ťahu kolmo na vlákna



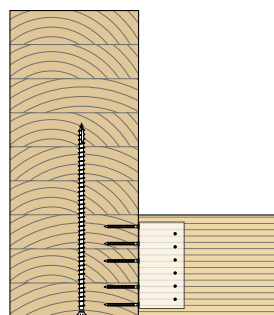
ZAVESENÉ BREMENO
výstuž v ťahu kolmo na vlákna



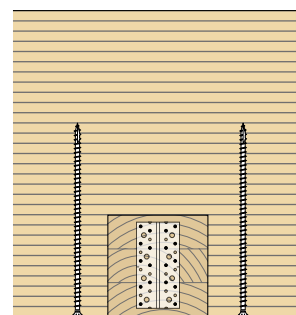
prierez



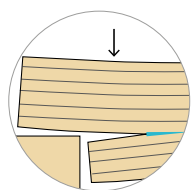
pohľad



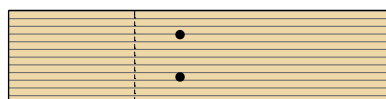
prierez



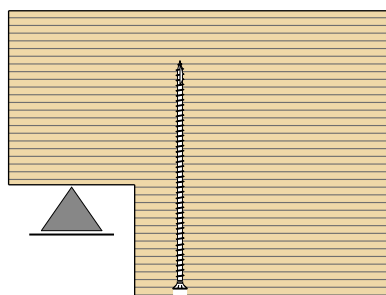
pohľad



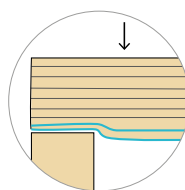
ZÁREZ
výstuž v ťahu kolmo na vlákna



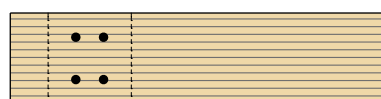
schéma



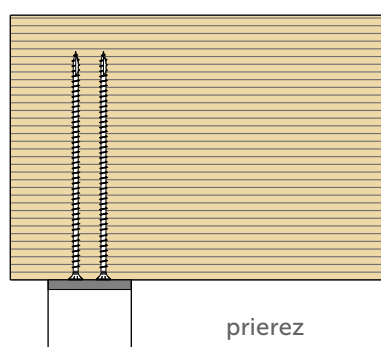
prierez



PODPERA
výstuž v tlaku kolmo na vlákna



schéma

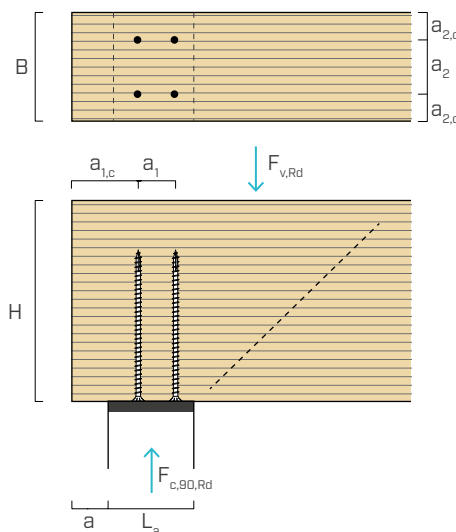


prierez

PRÍKLADY VÝPOČTU: VÝSTUŽ NOSNÍKA V PRAVOUHLOM TLAKU NA VLÁKNA

NÁVRHOVÉ ÚDAJE

B = 220 mm	$F_{v,Rd} = 158 \text{ kN}$
H = 560 mm	$F_{c,90,Rd} = 158 \text{ kN}$
a = 25 mm	Prevádzková trieda = 1
$L_a = 200 \text{ mm}$	Doba zaťaženia = stredná
Drevo GL24h ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$)	



OVERENIE V STRIHU NA PODPERU [EN 1995:2014] : $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H}$$

$$\begin{aligned} \tau_d &= 1,92 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k} &= 3,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{v,d} &= 2,24 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 2,24 \text{ N/mm}^2$$

overenie bolo splnené

Italia - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{v,d} &= 1,93 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 1,93 \text{ N/mm}^2$$

overenie bolo splnené

OVEROVANIE TLAKU V PRAVOM UHLE NA PODPERU – NOSNÍK BEZ VÝSTUŽE [EN 1995:2014]: $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

$$l_{ef,1} = L_a + a + 30$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{v,Rd}}{B \cdot l_{ef,1}}$$

$$\begin{aligned} l_{ef,1} &= 255 \text{ mm} \\ \sigma_{c,90,d} &= 2,82 \text{ N/mm}^2 \\ k_{c,90} &= 1,75 \\ f_{c,90,k} &= 2,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{c,90,d} &= 1,60 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,80 \text{ N/mm}^2$$

overenie nebolo splnené
POTREBA VÝSTUŽE

Italia - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{c,90,d} &= 1,38 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,41 \text{ N/mm}^2$$

overenie nebolo splnené
POTREBA VÝSTUŽE

OVERENIE TLAKU V PRAVOM UHLE NA PODPERU-NOSNÍK S VÝSTUŽOU [EN 1995:2014 a ETA-11/0030]:

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

VÝBER SPOJOVACEJ SKRUTKY VÝSTUŽE

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$$n_0 = 2$$

$$n_{90} = 2$$

$$n = n_0 \cdot n_{90} = 4$$

$$l_{ef,2} = L + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(a_{1,CG}, L)$$

$$l_{ef,2} = 555 \text{ mm}$$

Minimálne vzdialenosti umiestnenia konektorov sú uvedené v tabuľke na str. 191.

V tomto prípade sa predpokladá: $a_1 = 50 \text{ mm}$ a $a_{1,CG} = 145 \text{ mm}$.

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} = \frac{R_{ax,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{ki,d} = \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

$$R_{ax,90^\circ,Rk} = 39,78 \text{ kN}$$

$$R_{ki,k} = 17,25 \text{ kN}$$

Odolnosti tu vypočítaných konektorov v tlaku sú uvedené v tabuľke na str. 192.

EN 1995:2014

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$\gamma_{M1} = 1,00$$

$$R_{ax,90^\circ,Rd} = 24,48 \text{ kN}$$

$$R_{ki,d} = 17,25 \text{ kN}$$

$$R_{ax,Rd} = 17,25 \text{ kN}$$

Italia - NTC 2018

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,5$$

$$\gamma_{M1} = 1,05$$

$$R_{ax,90^\circ,Rd} = 21,22 \text{ kN}$$

$$R_{ki,d} = 16,43 \text{ kN}$$

$$R_{ax,Rd} = 16,43 \text{ kN}$$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

$$R_{c,90,Rd} = 195,36 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$158 < 195,36 \text{ kN}$$

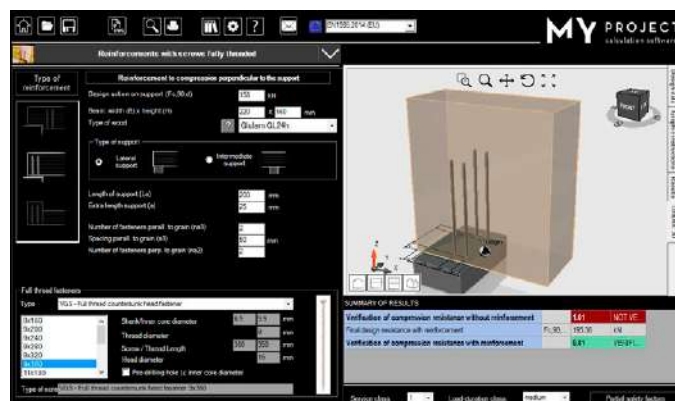
overenie bolo splnené

$$R_{c,90,Rd} = 168,41 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$158 < 168,41 \text{ kN}$$

overenie bolo splnené



Pre výpočet rôznych konfigurácií je bezplatne k dispozícii softvér MyProject (www.rothoblaas.com)