

CONECTOR CU FILET COMPLET, CU CAP ÎNFUNDAT SAU HEXAGONAL

TRACȚIUNE

Filet adânc și oțel foarte rezistent ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) pentru performanțe excelente la tracțiune. Omologat pentru aplicații structurale solicitate în orice direcție în raport cu fibrele ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$).

CAP ÎNFUNDAT SAU HEXAGONAL

Cap înfundat până la $L = 600 \text{ mm}$ ideal pentru utilizarea pe plăci sau pentru ranforsări ascunse. Cap hexagonal cu $L > 600 \text{ mm}$ pentru facilitarea prinderii cu șurubelnița.

FĂRĂ CROM VI

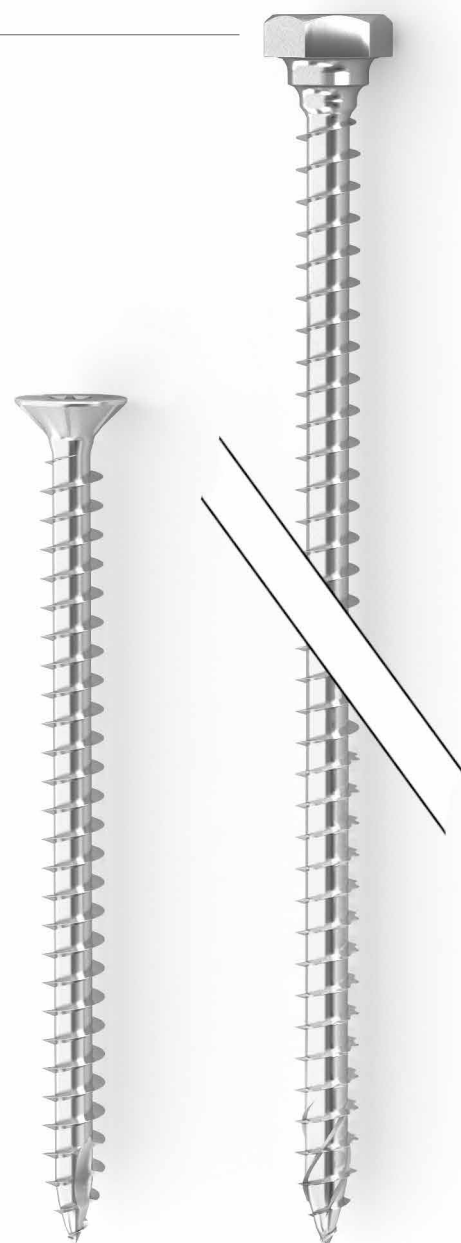
Lipsa totală a cromului hexavalent. Conformitate cu cele mai stricte norme de reglementare a substanțelor chimice (SVHC). Sunt disponibile informații REACH.



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



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



CARACTERISTICI

CONECTARE	conexiuni 45°, ridicări și ranforsări
CAP	înfundat cu aripioare pentru $L \leq 600 \text{ mm}$ hexagonal pentru $L > 600 \text{ mm}$
DIAMETRU	9,0 11,0 13,0 mm
LUNGIME	de la 100 la 1200 mm

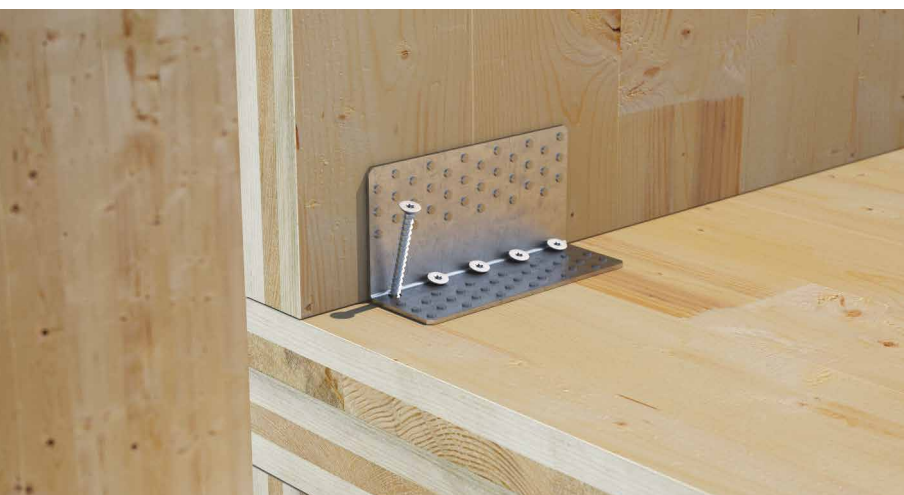


MATERIAL

Oțel carbon cu zincare galvanică.

DOMENII DE UTILIZARE

- panouri pe bază de lemn
 - lemn masiv
 - lemn lamelar
 - CLT, LVL
 - lemn de înaltă densitate
- Clase de serviciu 1 și 2.

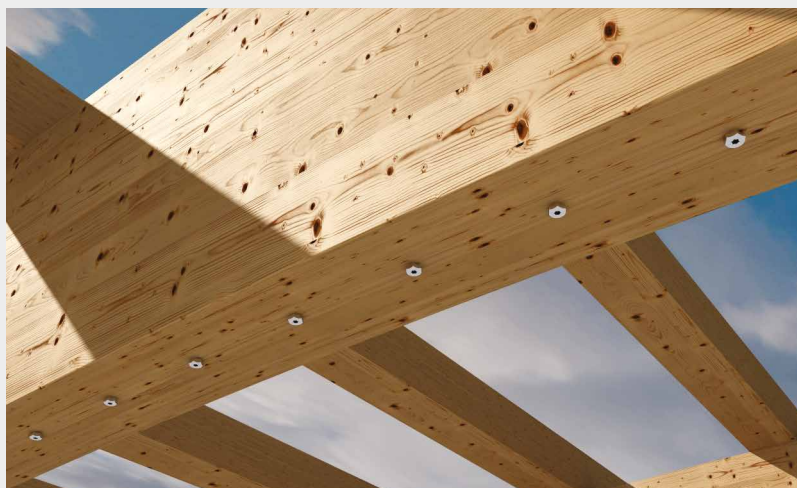


REZISTENȚĂ LA TRACȚIUNE

Ideal pentru îmbinări pentru care se cere o rezistență ridicată la tracțiune sau glisare. Posibilitate de utilizare pe plăci din oțel în combinație cu șaiba VGU.

TITAN V

Valori obținute prin teste, certificate și calculate și pentru fixarea de plăci standard Rothoblaas.



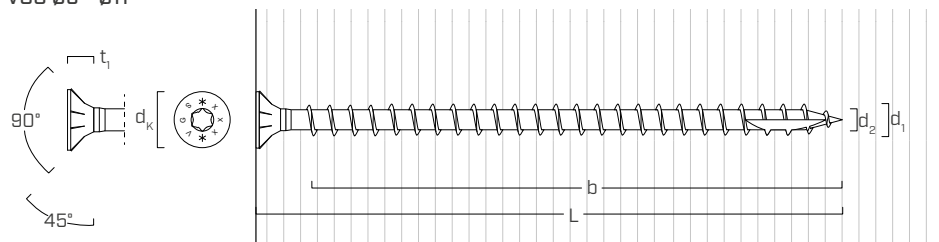
^
Ranforsare ortogonală pe fibră unei grinzi lamelare de mari dimensiuni.



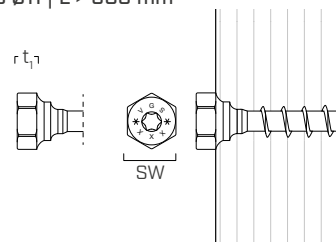
^
Sistem de ridicare și transport prin intermediul cârligului WASP și șurubului VGS.

GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE

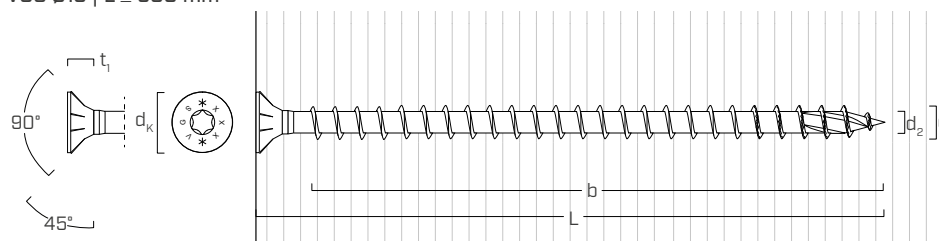
VGS Ø9 - Ø11



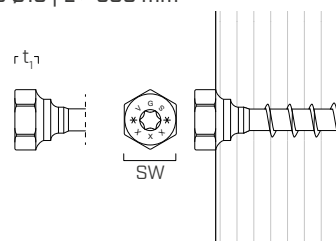
VGS Ø11 | L > 600 mm



VGS Ø13 | L ≤ 600 mm



VGS Ø13 | L > 600 mm



Diametru nominal	d ₁	[mm]	9	11 [L ≤ 600 mm]	11 [L > 600 mm]	13 [L ≤ 600 mm]	13 [L > 600 mm]
Diametru cap	d _k	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
Măsură cheie	SW		-	-	SW17	-	SW19
Grosime cap	t ₁	[mm]	6,50	8,20	6,40	9,40	7,50
Diametru miez	d ₂	[mm]	5,90	6,60		8,00	
Diametru gaură pilot ⁽¹⁾	d _v	[mm]	5,0	6,0		8,0	
Moment caracteristic de rupere	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9		70,9	
Parametru caracteristic de rezistență la extragere ⁽²⁾	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	11,7		11,7	
Densitate asociată	ρ _a	[kg/m ³]	350	350		350,0	
Rezistență caracteristică la tracțiune	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0		53,0	
Rezistență caracteristică la rupere	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000		1000	

⁽¹⁾ Gaură pilot valabilă pentru lemn de conifere (softwood).

⁽²⁾ Valabil pentru lemn de conifere (softwood) - densitate maximă 440 kg/m³.

Pentru aplicații cu materiale diferite sau având o densitate mare, consultați ETA-11/0030.

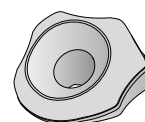
Se recomandă o gaură pilot Ø8x80 pentru șuruburi VGS Ø13.

CODURI ȘI DIMENSIUNI

d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	buc.	
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

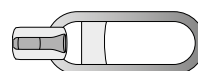
d ₁	COD		L	b	buc.
[mm]			[mm]	[mm]	
13 TX 50	VGS13100		100	90	25
	VGS13150		150	140	25
	VGS13200		200	190	25
	VGS13300		300	280	25
	VGS13400		400	380	25
	VGS13500		500	480	25
	VGS13600		600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGS13700		700	680	25
	VGS13800		800	780	25
	VGS13900		900	880	25
	VGS131000		1000	980	25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

ȘAIBĂ VGU

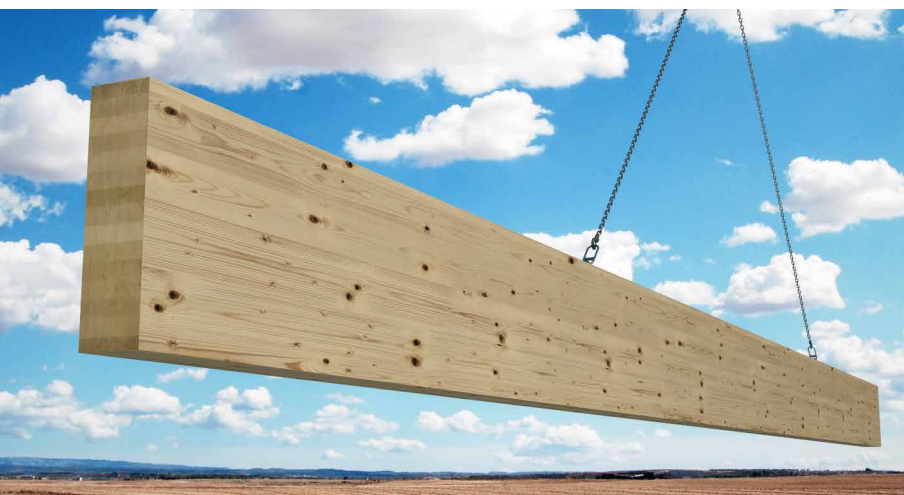


COD	șurub [mm]	buc.
VGU945	VGS Ø9	25
VGU1145	VGS Ø11	25
VGU1345	VGS Ø13	25

CÂRLIG WSP



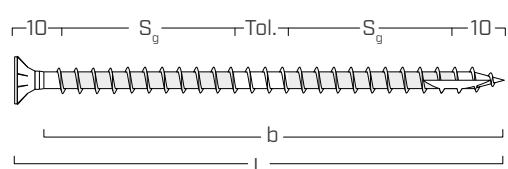
COD	șurub [mm]	capacitate max. [kg]	buc.
WASP	VGS Ø11	1300	2
WASPL	VGS Ø13	5000	2



WASP

Diferite posibilități de instalare, cu mai multe tipuri de șuruburi pentru condiții de solicitare și materiale variabile.

FILET EFICIENT DE CALCUL



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

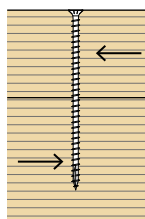
reprezintă întreaga lungime a părții filetate

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

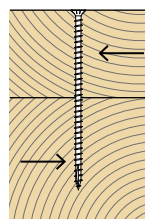
reprezintă jumătatea lungimii părții filetate minus o toleranță (Tol.) de montare de 10 mm

Valorile de extracție, forfecare și glisare lemn - lemn au fost evaluate luând în considerare baricentrul conectorului poziționat în raport cu planul de forfecare.

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE⁽¹⁾



Unghi între forță și fibră $\alpha = 0^\circ$

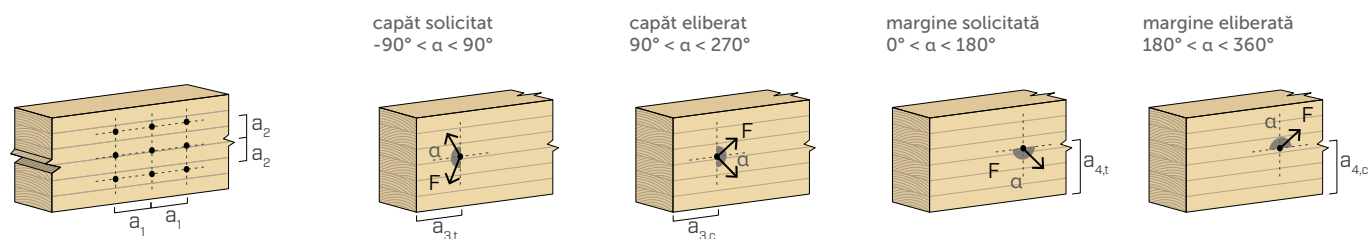


Unghi între forță și fibră $\alpha = 90^\circ$

		ȘURUBURI INTRODUSE CU GAURĂ PILOT				ȘURUBURI INTRODUSE CU GAURĂ PILOT			
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

		ȘURUBURI INTRODUSE FĂRĂ GAURĂ PILOT				ȘURUBURI INTRODUSE FĂRĂ GAURĂ PILOT			
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 = diametru nominal șurub



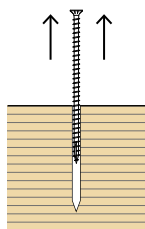
NOTĂ:

⁽¹⁾ Distanțele minime respectă prevederile standardului EN 1995:2014 în conformitate cu ETA-11/0030, luându-se în considerare o masă volumică a elementelor lemnoase de $\rho_K \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

• În cazul îmbinării oțel - lemn, spațierea minimă (a_1, a_2) poate fi înmulțită cu un coeficient de 0,7.

• În cazul îmbinării panou - lemn, spațierea minimă (a_1, a_2) poate fi înmulțită cu un coeficient de 0,85.

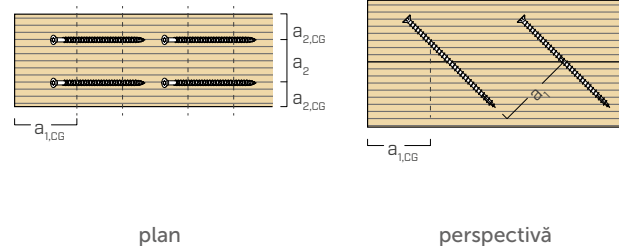
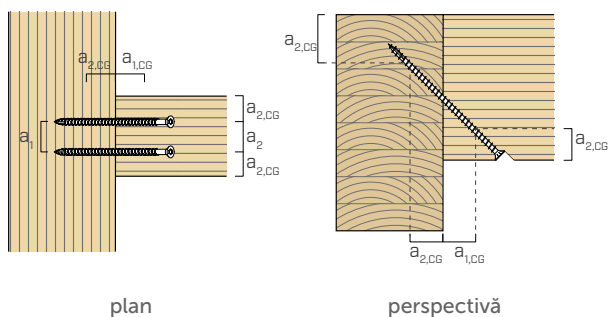
■ DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE AXIAL ^[2]



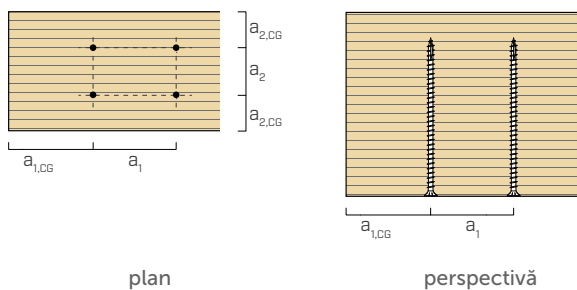
		ȘURUBURI INTRODUSE CU ȘI FĂRĂ GAURĂ PILOT			
d_1	[mm]	9	11	13	
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	36	44	52
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14	17	20

d = diametru nominal șurub

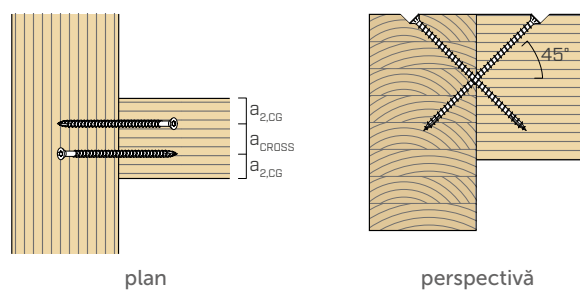
ȘURUBURI ÎN TRACȚIUNE INTRODUSE CU UN UNGHI α ÎN RAPORT CU FIBRA



ȘURUBURI INTRODUSE LA UN UNGHI $\alpha = 90^\circ$ ÎN RAPORT CU FIBRA



ȘURUBURI ÎNCRUCIȘATE INTRODUSE CU UN UNGHI α ÎN RAPORT CU FIBRA



NOTĂ:

⁽²⁾ Distanțele minime pentru conectorii solicitați axial sunt independente de unghiul de introducere al conectorului și de unghiul forței în raport cu fibrele, în conformitate cu ETA-11/0030.

⁽³⁾ Distanța axială a_2 poate fi redusă până la $2,5 \cdot d_1$ dacă se menține pentru fiecare conector o „suprafață de îmbinare” $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

TRACȚIUNE ^[1] /COMPRESIE ^[2]									
geometrie		extragere filet total ⁽³⁾		extragere filet parțial ⁽³⁾		tracțiune oțel		instabilitate	
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	lemn R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	lemn R _{ax,k} [kN]	oțel R _{tens,k} [kN]	oțel 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		

TRACȚIUNE ^[1] /COMPRESIE ^[2]									
geometrie		extragere filet total ⁽³⁾		extragere filet parțial ⁽³⁾		tracțiune oțel		instabilitate	
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	lemn R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	lemn R _{ax,k} [kN]	oțel R _{tens,k} [kN]	oțel 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		

NOTĂ:

⁽¹⁾ Rezistența de proiectare la tracțiune a conectorului este valoarea cea mai mică dintre rezistența de proiectare a elementului din lemn ($R_{ax,d}$) și rezistența de proiectare a elementului din oțel ($R_{tens,d}$).

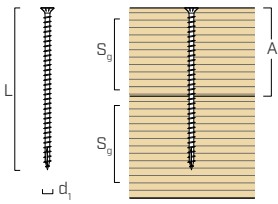
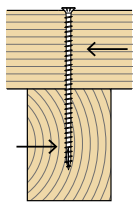
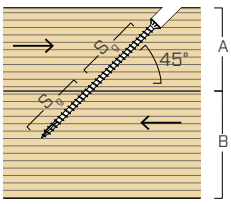
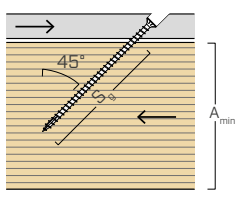
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

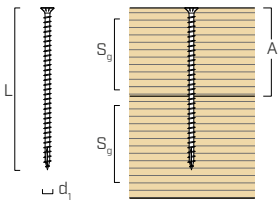
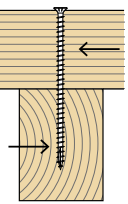
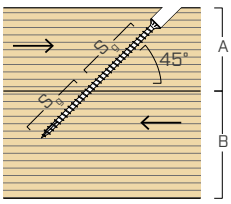
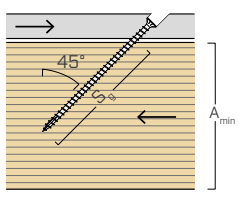
⁽²⁾ Rezistența de proiectare la compresie a conectorului este valoarea mai mică dintre rezistența de proiectare a elementului din lemn ($R_{ax,d}$) și rezistența de proiectare la instabilitate ($R_{ki,k}$).

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

⁽³⁾ Rezistența axială la extragerea filetului a fost evaluată luând în considerare un unghi de 90° între fibre și conector, cu o lungime eficientă a filetului egală cu b sau S_g .

Pentru valorile intermediare ale S_g se poate introduce liniar.

			FORFECARE		GLISARE ^[4]						
geometrie			lemn-lemn		lemn - lemn ⁽⁵⁾		oțel - lemn ⁽⁵⁾				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	lemn R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	lemn R _{V,k} [kN]	oțel 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	-	-	-	

			FORFECARE		GLISARE ⁽⁴⁾						
geometrie			lemn-lemn		lemn - lemn ⁽⁵⁾		oțel - lemn ⁽⁵⁾				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	lemn R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	lemn R _{V,k} [kN]	oțel 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	-	-	-	

NOTĂ:

⁽⁴⁾ Rezistența axială la extragerea filetului a fost evaluată luând în considerare un unghi de 45° între fibre și conector, cu o lungime eficientă a filetului egală cu S_g.

⁽⁵⁾ Rezistența de proiectare la glisare a conectorului este valoarea mai mică dintre rezistența de proiectare a elementului din lemn (R_{V,d}) și rezistența de proiectare a elementului din oțel (R_{tens,d 45°}).

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

Pentru o realizare corectă a îmbinării, capul conectorului trebuie să fie introdus complet în placa de oțel.

⁽⁶⁾ Rezistența la tracțiune a conectorului a fost evaluată luând în considerare un unghi de 45° între fibre și conector.

PRINCIPII GENERALE:

- Valorile specifice respectă prevederile standardului EN 1995:2014, în conformitate cu ETA-11/0030.
- Valorile de proiectare pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează:

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

Coeeficienții γ_M și k_{mod} se vor aplica în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru efectuarea calculului.

- Pentru valorile rezistenței mecanice și pentru geometria șuruburilor se vor consulta cele indicate de ETA-11/0030.
- În faza de calcul s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor lemnoase egală cu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn și plăcilor din oțel trebuie făcute separat.
- Rezistențele caracteristice la forfecare sunt evaluate pentru șuruburi introduse fără gaură pilot; în cazul șuruburilor introduse cu gaură pilot, pot fi obținute valori de rezistență mai mari.
- Valorile de extracție, forfecare și glisare lemn - lemn au fost evaluate luând în considerare baricentrul conectorului poziționat în raport cu planul de forfecare.

■ APLICAȚIE LEMN-LEMN

MOMENT DE INTRODUCERE RECOMANDAT: M_{ins}

VGS Ø9

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

VGS Ø11 $L < 400 \text{ mm}$

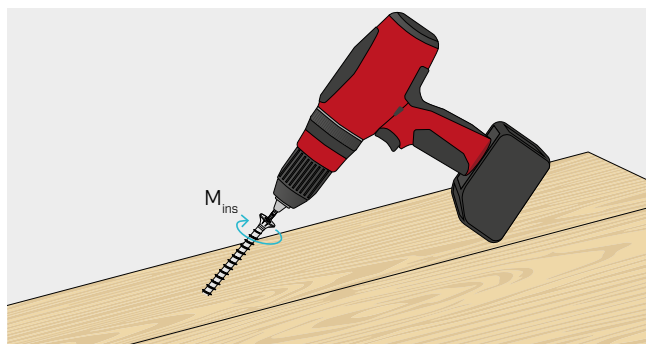
$M_{ins} = 30 \text{ Nm}$

VGS Ø11 $L \geq 400 \text{ mm}$

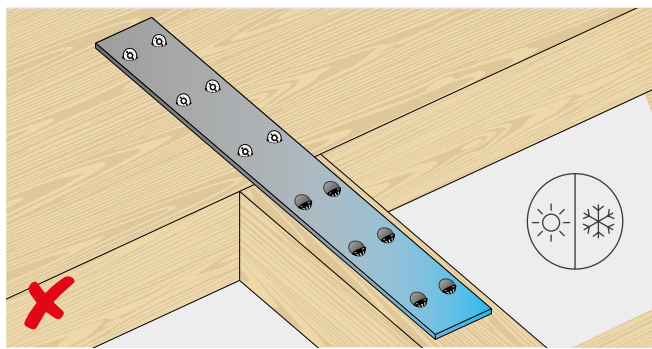
$M_{ins} = 40 \text{ Nm}$

VGS Ø13

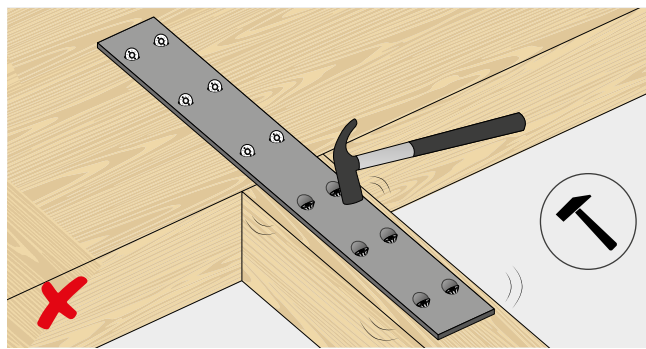
$M_{ins} = 50 \text{ Nm}$



■ APLICAȚIE OȚEL-LEMN

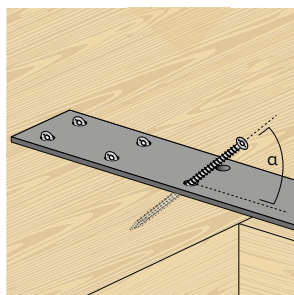


Evitați modificările dimensiunilor metalului.

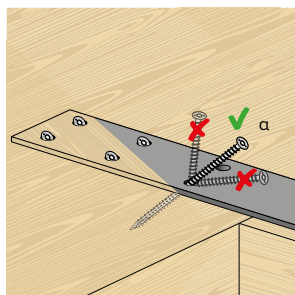


Evitați solicitările accidentale în faza de instalare.

PLACĂ DECUPATĂ CU GĂURI TEȘITE

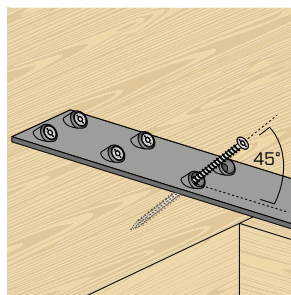


Respectați unghiul de introducere (spre exemplu utilizând un șablon).

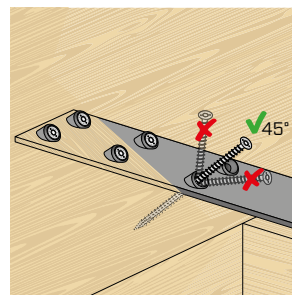


Evitați îndoirea.

B. ȘAIBĂ VGU

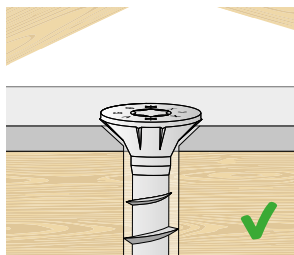


Respectați unghiul de introducere de 45°.

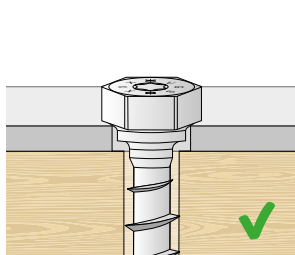


Evitați îndoirea.

A. PLACĂ DECUPATĂ

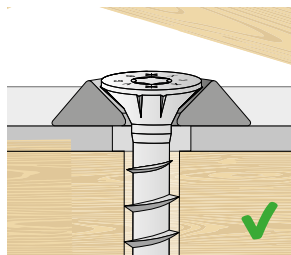


Gaură teșită.

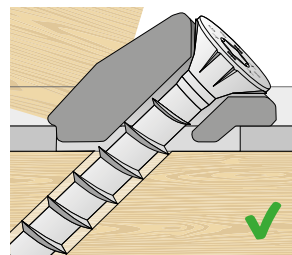


Gaură cilindrică.

B. ȘAIBE

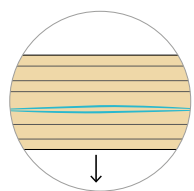


Șaibă teșită.

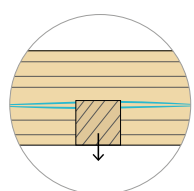
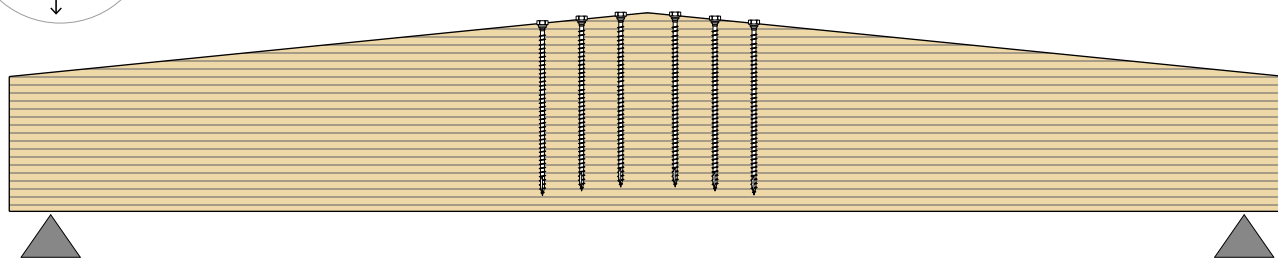


Șaibă VGU.

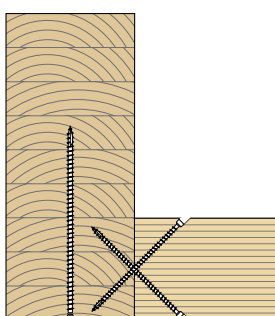
■ EXEMPLE DE APLICAȚIE



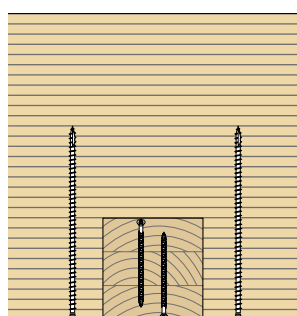
GRINZI CONICE
ranforsare la vârf cu tracțiune perpendiculară pe fibre



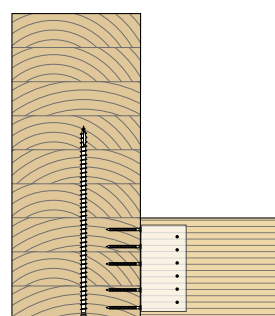
SARCINĂ SUSPENDATĂ
ranforsare cu tracțiune perpendiculară pe fibre



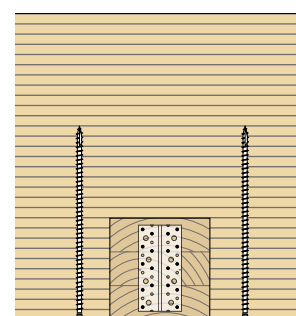
secțiune



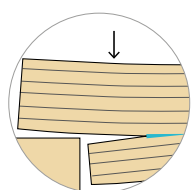
perspectivă



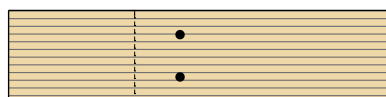
secțiune



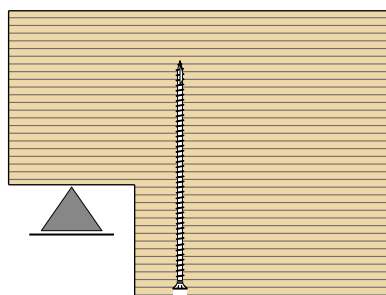
perspectivă



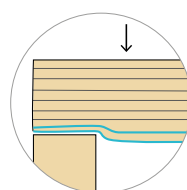
INCIZOR
ranforsare cu tracțiune perpendiculară pe fibre



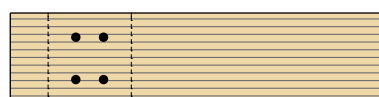
plan



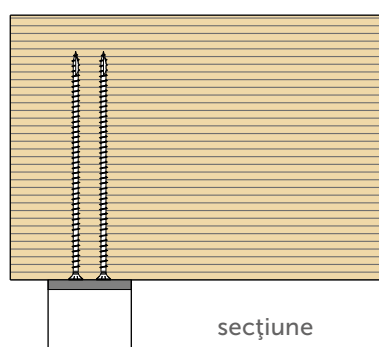
secțiune



SUPORT
ranforsare cu compresie perpendiculară pe fibre



plan

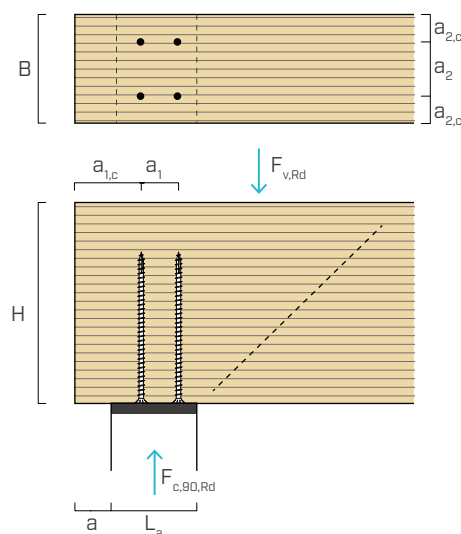


secțiune

EXEMPLE DE CALCUL: RANFORSARE GRINDĂ CU COMPRESIE ORTOGONALĂ PE FIBRE

DATE DE PROIECTARE

B = 220 mm	$F_{v,Rd} = 158 \text{ kN}$
H = 560 mm	$F_{c,90,Rd} = 158 \text{ kN}$
a = 25 mm	Clasă de serviciu = 1
$L_a = 200 \text{ mm}$	Durata sarcinii = medie
Lemn GL24h ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$)	



VERIFICARE CU FORFECARE PE SUPORT [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

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

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

verificare reușită

Italia - NTC 2018

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

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

verificare reușită

VERIFICARE COMPRESIE ORTOGONALĂ PE SUPORT - GRINDĂ FĂRĂ RANFORSARE [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

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

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

verificare eșuată
NECESITATE DE RANFORSARE

Italia - NTC 2018

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

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

verificare eșuată
NECESITATE DE RANFORSARE

VERIFICARE COMPRESIE ORTOGONALĂ PE SUPT - GRINDĂ CU RANFORSARE (EN 1995:2014 și ETA-11/0030):

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

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

ALEGEREA CONECTORULUI DE RANFORSARE

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$$n_0 = 2$$

$$n_{90} = 2$$

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

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

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

Distanțele minime pentru poziționarea conectorilor sunt indicate în tabelul de la pagina 191.

În acest exemplu, s-au adoptat $a_1 = 50 \text{ mm}$ și $a_{1,CG} = 145 \text{ mm}$.

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

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

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

Rezistențele la compresie ale conectorilor, calculate aici, sunt indicate în tabelul de la pagina 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

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

$$\gamma_M = 1,5$$

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

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

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

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

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

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

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

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

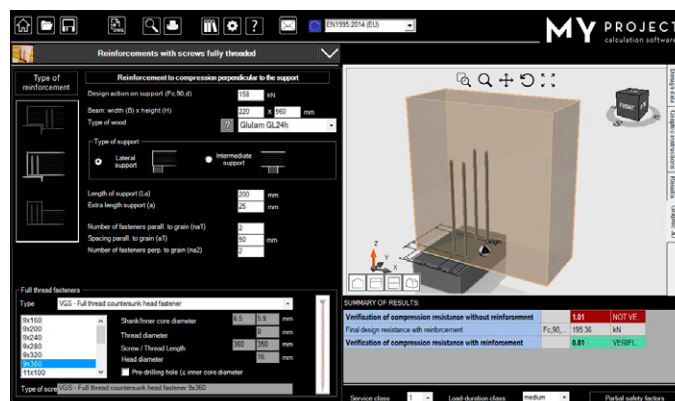
verificare reușită

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

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

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

verificare reușită



Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil software-ul MyProject (www.rothoblaas.com)