

VGS



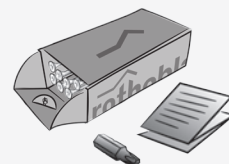
Łącznik z gwintem całkowitym o łbie stożkowym

Stal węglowa z ocynkowaniem galwanicznym białym



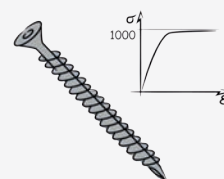
OPAKOWANIE

Opakowanie + dokument CE + BIT



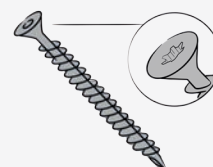
SPECJALNA STAL

Głęboki gwint i stal wysokiej wytrzymałości ($f_{yk} = 1000 \text{ N/mm}^2$) dla wysokiej wytrzymałości na rozciąganie



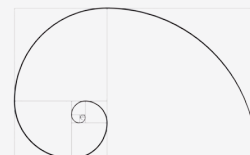
ŁEB STOŻKOWY

Łeb stożkowy pozwala na użycie do blach stalowych



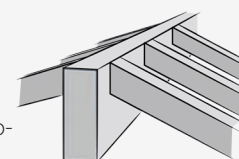
ŚREDNICE Ø9 i Ø11

Optymalizacja minimalnych rozmiarów mocowanych belek



POLA ZASTOSOWAŃ

Łączenia, wzmocnienia i pasowania elementów z litego drewna, drewna klejonego, X-Lam, LVL, płyt drewnopochodnych. Klasy użytkowania 1 i 2.





STAL-DREWNO

Użycie łącznika nachylonego pod kątem 45° w połączeniu z płytą stalową gwarantuje wysoką wytrzymałość na przemieszczanie i sztywność połączenia.



PODNOSENIE

Łącznik jest idealny do podnoszenia i transportu elementów drewnianych dzięki budowie łba, wytrzymałemu gwintowi i wysokiej wytrzymałości na rozciąganie.



WZMOCNIENIE

Gwint całkowity i geometria łba, w połączeniu z płytą stalową, pozwalają uniknąć zgniecia włókien drewna przez kompresję prostopadłą.

Zastosowania



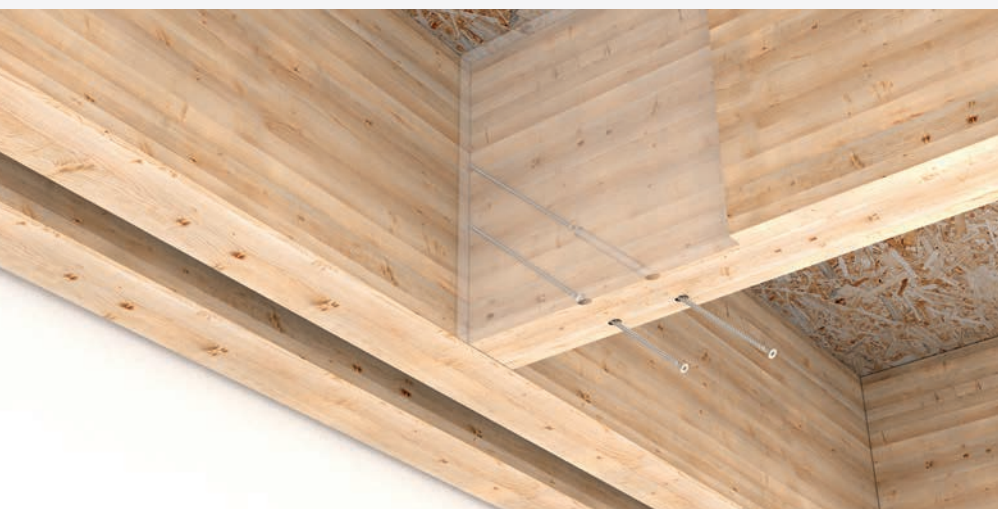
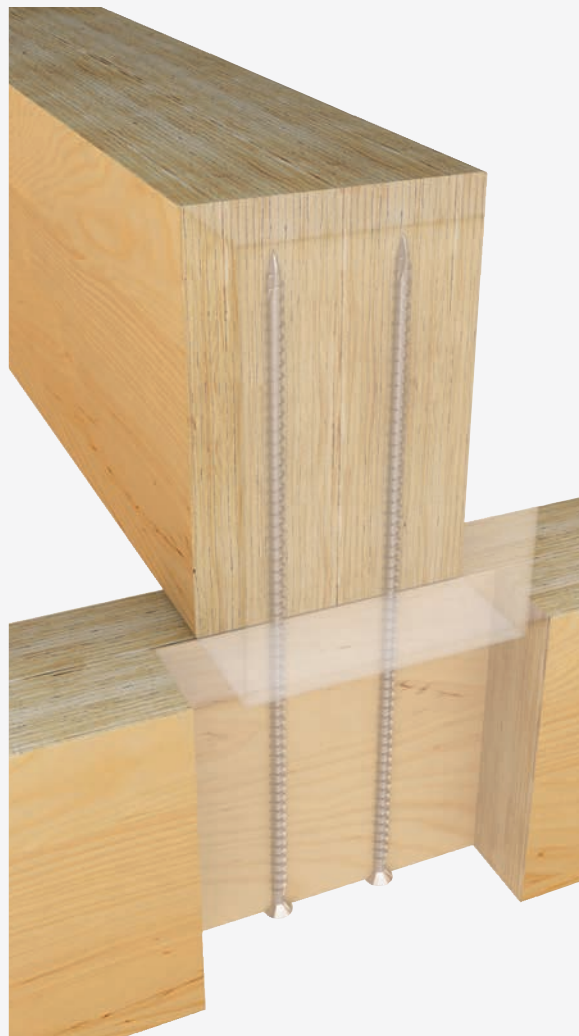
Montowanie belki drewnianej zawieszanej na belce stalowej.



Montowanie belek drewnianych LVL.

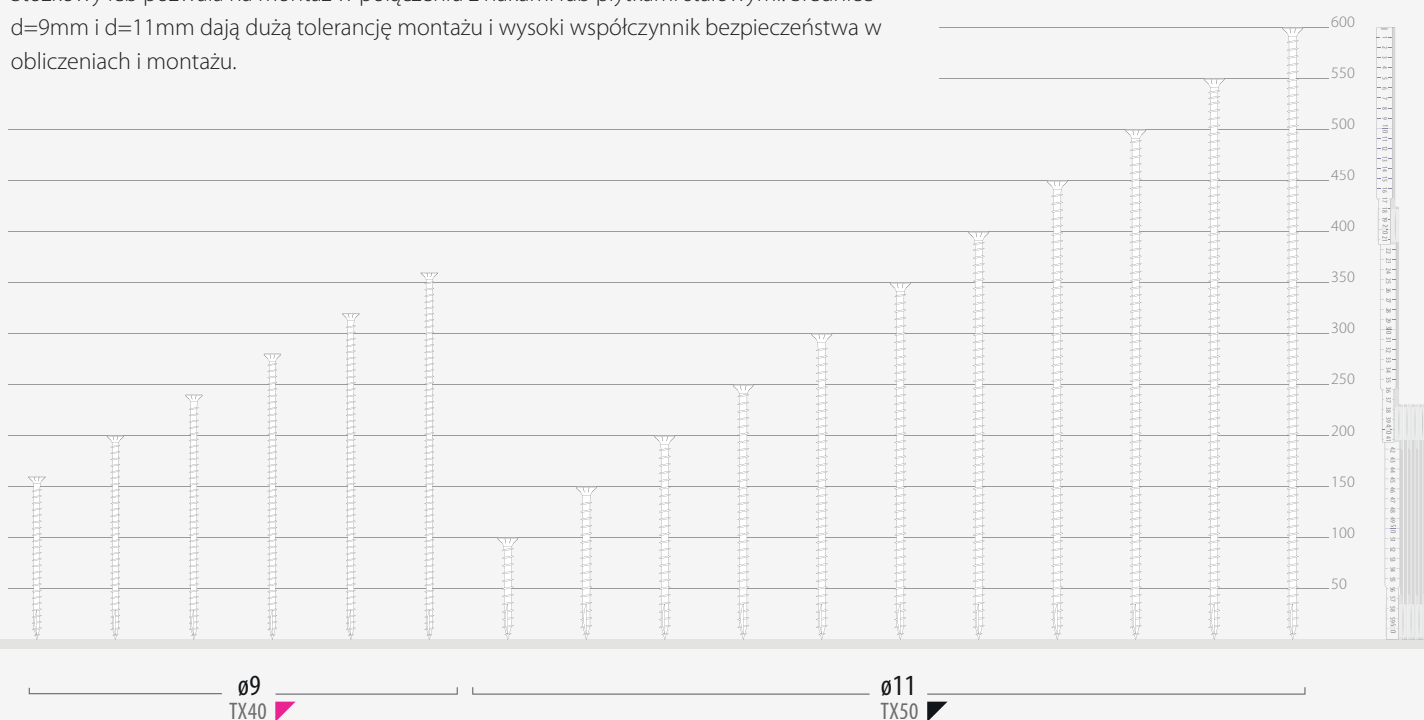


Łączenie niewidoczne belek o wielkich wymiarach za pomocą łączników o średnicy 11 mm.

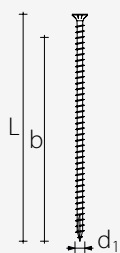


Gama

Stożkowy łeb pozwala na montaż w połączeniu z hakami lub płytkami stalowymi. Średnice $d=9\text{mm}$ i $d=11\text{mm}$ dają dużą tolerancję montażu i wysoki współczynnik bezpieczeństwa w obliczeniach i montażu.



Kody i wymiary



d_1 [mm]	Kod	L [mm]	b [mm]	ilość/opak.
9 TX40	VGS9160	160	150	25
	VGS9200	200	190	
	VGS9240	240	230	
	VGS9280	280	270	
	VGS9320	320	310	
	VGS9360	360	350	
11 TX50	VGS11100	100	90	25
	VGS11150	150	140	
	VGS11200	200	190	
	VGS11250	250	240	
	VGS11300	300	290	
	VGS11350	350	340	
	VGS11400	400	390	
	VGS11450	450	440	
	VGS11500	500	490	
	VGS11550	550	540	
	VGS11600	600	590	

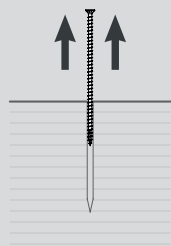
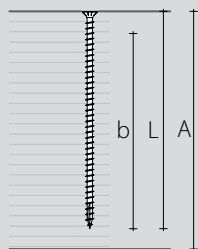
Na życzenie jest dostępna wersja z nanopowłoką dla klasy korozyjności C5.



d_1 VGS	Kod	d_1 [mm]	d_k [mm]	D [mm]	L [mm]	H [mm]	h_1 [mm]	ilość/opak.
9	HUS945	9,5	18	25	35	20	3	25



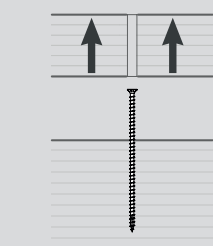
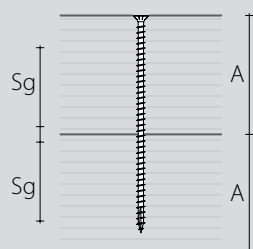
WYRYWANIE GWINTU N_{adm}



WYRYWANIE GWINTU CAŁKOWITEGO N_{adm}

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	150	170	675 kg
	200	190	210	855 kg
	240	230	250	1035 kg
	280	270	290	1215 kg
	320	310	330	1277 kg ⁽¹⁾
	360	350	370	1277 kg ⁽¹⁾

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
11	100	90	110	495 kg
	150	140	160	770 kg
	200	190	210	1045 kg
	250	240	260	1320 kg
	300	290	310	1595 kg
	350	340	360	1598 kg ⁽¹⁾
	400	390	410	1598 kg ⁽¹⁾
	450	440	460	1598 kg ⁽¹⁾
	500	490	510	1598 kg ⁽¹⁾
	550	540	560	1598 kg ⁽¹⁾
	600	590	610	1598 kg ⁽¹⁾



WYRYWANIE GWINTU CZĘŚCIOWEGO N_{adm}

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	65	85	293 kg
	200	85	105	383 kg
	240	105	125	473 kg
	280	125	145	563 kg
	320	145	165	653 kg
	360	165	185	743 kg

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
11	100	35	55	193 kg
	150	60	80	330 kg
	200	85	105	468 kg
	250	110	130	605 kg
	300	135	155	743 kg
	350	160	180	880 kg
	400	185	205	1018 kg
	450	210	230	1155 kg
	500	235	255	1293 kg
	550	260	280	1430 kg
	600	285	305	1568 kg

FORMUŁY OBLICZENIOWE – WYRYWANIE DIN 1052-2:1988

DREWNO-DREWNO

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

d_1 [mm]

s_g [mm]

N_{adm} [kg]

PRZYKŁAD DREWNO-DREWNO

VGS 11 x 400 mm

$d_1 = 11$ mm

$s_g = 185$ mm

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

$$N_{adm} = 0,5 \cdot 185 \cdot 11 = 1018 \text{ kg}$$

UWAGI

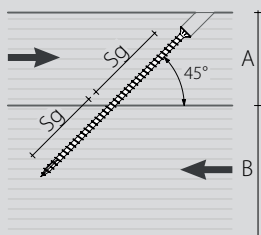
- Wartości dopuszczalne są zgodne z normą DIN 1052:1988.
- Wartości dopuszczalne na ścinanie są policzone przyjmując długość wbijania równą $8 d_1$ z wyjątkiem (*)
- Wartości dopuszczalne na wyciąganie są policzone przy założeniu, że część gwintowana (b lub s_g) jest całkowicie umieszczona w elemencie drewnianym.

⁽¹⁾ Osiągnięcie siły rozciągania równej sile rozrywania stali

⁽²⁾ Przy prawidłowym wykonaniu połączenia łeb łącznika musi być całkowicie umieszczony w stalowej płytce.

PRZEMIESZCZENIE V_{adm}

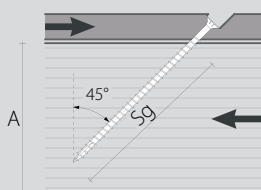
DREWNO-DREWNO



d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
9	160	65	60	75	207 kg
	200	85	75	90	270 kg
	240	105	90	105	334 kg
	280	125	105	120	398 kg
	320	145	120	135	461 kg
	360	165	135	145	525 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
11	100	35	40	55	136 kg
	150	60	60	75	233 kg
	200	85	80	90	331 kg
	250	110	95	110	428 kg
	300	135	115	125	525 kg
	350	160	130	145	622 kg
	400	185	150	160	719 kg
	450	210	165	180	817 kg
	500	235	185	195	914 kg
	550	260	200	215	1011 kg
	600	285	220	230	1108 kg

STAL-DREWNO ⁽²⁾

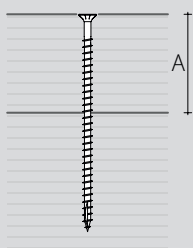


d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	V_{adm}
9	160	140	120	445 kg
	200	180	145	573 kg
	240	220	175	700 kg
	280	260	205	827 kg
	320	300	230	903 kg ⁽¹⁾
	360	340	260	903 kg ⁽¹⁾

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	V_{adm}
11	100	80	75	311 kg
	150	130	110	506 kg
	200	180	145	700 kg
	250	230	185	894 kg
	300	280	220	1089 kg
	350	330	255	1130 kg ⁽¹⁾
	400	380	290	1130 kg ⁽¹⁾
	450	430	325	1130 kg ⁽¹⁾
	500	480	360	1130 kg ⁽¹⁾
	550	530	395	1130 kg ⁽¹⁾
	600	580	430	1130 kg ⁽¹⁾

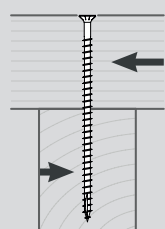
ROZCIĄGANIE V_{adm}

DREWNO-DREWNO



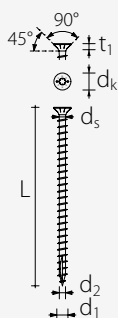
d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
9	160	65*	80	138 kg
	200	85	100	138 kg
	240	105	120	138 kg
	280	125	140	138 kg
	320	145	160	138 kg
	360	165	180	138 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
11	100	35*	50	206 kg
	150	60*	75	206 kg
	200	85*	100	206 kg
	250	110	125	206 kg
	300	135	150	206 kg
	350	160	175	206 kg
	400	185	200	206 kg
	450	210	225	206 kg
	500	235	250	206 kg
	550	260	275	206 kg
	600	285	300	206 kg



Geometria i odległości minimalne

GEOMETRIA I CECHY MECHANICZNE

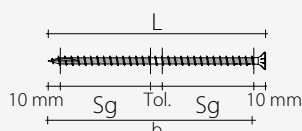


ŁĄCZNIK VGS

Średnica nominalna	d_1 [mm]	9	11
Średnica łba	d_k [mm]	16,00	19,30
Średnica rdzenia	d_2 [mm]	5,90	6,60
Średnica trzonu	d_s [mm]	6,50	7,70
Grubość łba	t_1 [mm]	6,50	8,20
Średnica otworu*	d_v [mm]	5,0	6,0
Moment charakterystyczny plastyczności materiału	M_{yk} [Nmm]	27244,1	45905,4
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	f_{ak} [N/mm ²]	11,7	11,7
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	f_{tensk} [kN]	25,4	38,0
Wytrzymałość charakterystyczna na pnięcie materiału	f_{yk} [N/mm ²]	1000	1000

(*) Obowiązkowe wykonanie otworu dla łączników Ø11 ≥ 400 mm

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY



$b = L - 10$ mm przedstawia całą długość części gwintowanej.

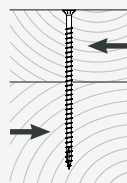
$s_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.}) / 2$ przedstawia pół długości części gwintowanej netto przy tolerancji (Tol.) ułożenia 10 mm.

Wartości wrywania, ścinania i przemieszczania drewno-drewno są obliczane przy umieszczeniu środka masy łącznika zgodnie z płaszczyzną ścinania oraz przyjmując gwint efektywny równy s_g .

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW/ŚRUB OBCIĄŻANYCH NA ŚCINANIE ⁽¹⁾



Kąt pomiędzy siłą a włóknom $\alpha = 0^\circ$



Kąt pomiędzy siłą a włóknom $\alpha = 90^\circ$



Kąt pomiędzy siłą a włóknom $\alpha = 0^\circ$



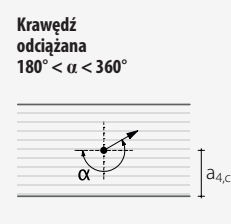
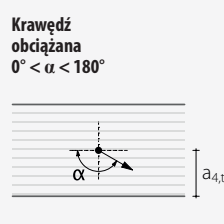
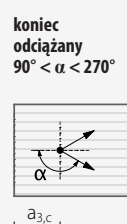
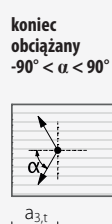
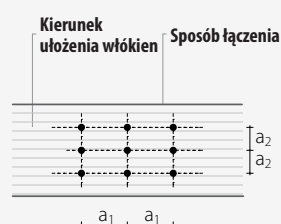
Kąt pomiędzy siłą a włóknom $\alpha = 90^\circ$

WKRĘTY UMIESZCZANE BEZ OTWORU

	9	11	9	11
a_1 [mm]	108	132	45	55
a_2 [mm]	45	55	45	55
$a_{3,t}$ [mm]	135	165	90	110
$a_{3,c}$ [mm]	90	110	90	110
$a_{4,t}$ [mm]	45	55	90	110
$a_{4,c}$ [mm]	45	55	45	55

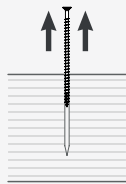
WKRĘTY/ŚRUBY UMIESZCZANE W OTWORZE

	9	11	9	11
a_1 [mm]	45	55	36	44
a_2 [mm]	27	33	36	44
$a_{3,t}$ [mm]	108	132	63	77
$a_{3,c}$ [mm]	63	77	63	77
$a_{4,t}$ [mm]	27	33	63	77
$a_{4,c}$ [mm]	27	33	27	33



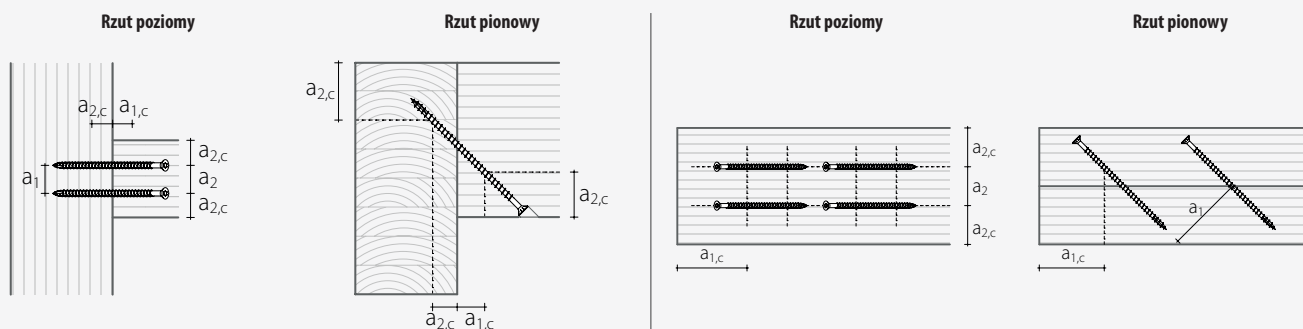
Geometria i odległości minimalne

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW/ŚRUB OBCIĄŻANYCH OSIOWO ⁽²⁾

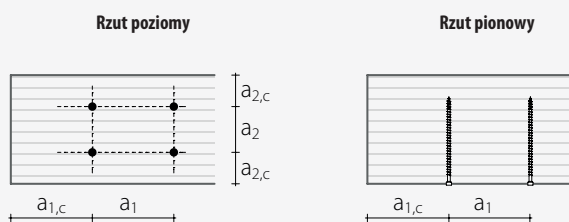


WKRETY UMIESZCZANE BEZ OTWORU			WKRETY/ŚRUBY UMIESZCZANE W OTWORZE		
	9	11	9	11	
a_1 [mm]	45	55	45	55	
a_2 [mm]	45	55	45	55	
$a_{2,LIM}^{(3)}$ [mm]	23	28	23	28	
$a_{1,c}$ [mm]	90	110	90	110	
$a_{2,c}$ [mm]	36	44	27	33	
a_{cross} [mm]	14	17	14	17	

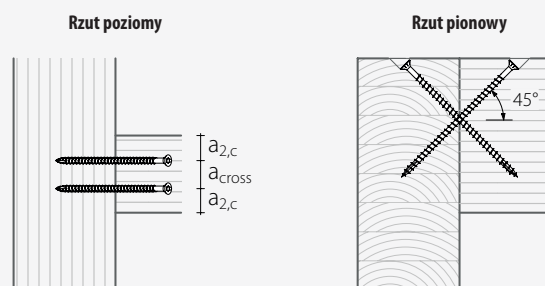
WKRETY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEŃ



WKRETY UMIESZCZANE POD KĄTEM 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEŃ



WKRETY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEŃ



UWAGI

- ⁽¹⁾ Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2008 oraz ETA-11/0030 przyjmując masę objętościową elementów drewnianych $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- ⁽²⁾ Odległości minimalne dla łączników obciążanych osiowo są niezależne od kąta umieszczenia łącznika ani od kąta siły w stosunku do włókien, zgodnie z ETA-11/0030.

- ⁽³⁾ Odległość osiowa a_2 może być zmniejszona aż do $2,5 \cdot d_1$ jeśli dla każdego łącznika zostanie utrzymana „powierzchnia łącząca” $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

ROZCIĄGANIE ⁽¹⁾ / ŚCISKANIE ⁽²⁾

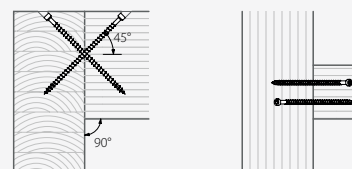
geometria		wrywanie gwintu całkowitego ⁽³⁾			wrywanie gwintu częściowego ⁽³⁾			rozciąganie stali	niestabilność
		drewno			drewno			stal	stal
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	R _{ax,k} [kN]	s _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{ax,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]	R _{st,k} [kN]
9	160	150	170	16,87	65	85	7,31	25,40	17,20
	200	190	210	21,37	85	105	9,56		
	240	230	250	25,87	105	125	11,81		
	280	270	290	30,36	125	145	14,06		
	320	310	330	34,86	145	165	16,31		
	360	350	370	39,36	165	185	18,56		
11	100	90	110	12,37	35	55	4,81	38,00	21,88
	150	140	160	19,24	60	80	8,25		
	200	190	210	26,12	85	105	11,68		
	250	240	260	32,99	110	130	15,12		
	300	290	310	39,86	135	155	18,56		
	350	340	360	46,73	160	180	21,99		
	400	390	410	53,61	185	205	25,43		
	450	440	460	60,48	210	230	28,86		
	500	490	510	67,35	235	255	32,30		
	550	540	560	74,22	260	280	35,74		
	600	590	610	81,10	285	305	39,17		

ROZCIĄGANIE

geometria				drewno - drewno
d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	A _{MIN} [mm]	R _{v,k} [kN]
9	160	65	80	5,06
	200	85	100	5,62
	240	105	120	6,19
	280	125	140	6,47
	320	145	160	6,47
	360	165	180	6,47
11	100	35	50	4,22
	150	60	75	6,33
	200	85	100	7,42
	250	110	125	8,28
	300	135	150	9,00
	350	160	175	9,00
	400	185	200	9,00
	450	210	225	9,00
	500	235	250	9,00
	550	260	275	9,00
	600	285	300	9,00

ŁĄCZNIKI SKRZYŻOWANE

połączenie pod kątem prostym



Połączenie na ścinanie belki głównej z belką drugorzędną za pomocą łączników VGS skrzyżowanych jest omówione na str.110.

PRZEMIESZCZENIE ⁽⁴⁾

geometria		drewno - drewno				stal - drewno ⁽⁵⁾			
d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	A _{MIN} [mm]	B _{MIN} [mm]	R _{V,k} [kN]	s _g [mm]	A _{MIN} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,k} 45° ⁽⁶⁾ [kN]
9	160	65	60	75	4,70	140	120	10,12	17,96
	200	85	75	90	6,14	180	145	13,01	
	240	105	90	105	7,59	220	175	15,90	
	280	125	105	120	9,04	260	205	18,80	
	320	145	120	135	10,48	300	230	21,69	
	360	165	135	145	11,93	340	260	24,58	
11	100	35	40	55	3,09	80	75	7,07	26,87
	150	60	60	75	5,30	130	110	11,49	
	200	85	80	90	7,51	180	145	15,90	
	250	110	95	110	9,72	230	185	20,32	
	300	135	115	125	11,93	280	220	24,74	
	350	160	130	145	14,14	330	255	29,16	
	400	185	150	160	16,35	380	290	33,58	
	450	210	165	180	18,56	430	325	37,99	
	500	235	185	195	20,76	480	360	42,41	
	550	260	200	215	22,97	530	395	46,83	
	600	285	220	230	25,18	580	430	51,25	

ZASADY OGÓLNE

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2008 i ETA-11/0030.
- Wartości projektowe pochodzą od wartości charakterystycznych w następujący sposób:

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

Współczynniki γ_m i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- W fazie obliczeń przyjęto masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. Wytrzymałości charakterystyczne można uważać za ważne, z korzyścią dla bezpieczeństwa, również dla większych mas objętościowych.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych muszą być dokonane osobno.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczonych bez otworu; w przypadku wkrętów umieszczonych w otworze można otrzymać wyższe wartości wytrzymałościowe.
- Wartości wyciągania, ścinania i przemieszczania drewno-drewno są obliczane przy umieszczeniu środka ciężkości łącznika zgodnie z płaszczyzną ścinania.
- Wytrzymałości charakterystyczne są oceniane dla drewna litego lub płytkowego, w przypadku połączeń z elementami x-lam wartości wytrzymałościowe mogą się różnić i należy je oceniać na podstawie cech płyty i konfiguracji połączenia.

UWAGI

- (1) Wytrzymałość projektowa na rozciąganie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{m2}} \right\}$$

- (2) Nośność obliczeniowa kompresji złącza jest minimum pomiędzy nośnością obliczeniową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a nośnością obliczeniową na stabilność ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{m1}} \right\}$$

- (3) Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami a łącznikiem, przy efektywnej długości gwintu równej b lub s_g . Dla wartości pośrednich s_g można interpolować linearnie.

- (4) Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując kąt 45° pomiędzy włóknami a łącznikiem, przy efektywnej długości gwintu równej s_g .

- (5) Wytrzymałość projektowa na przemieszczanie się łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową ze strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową ze strony stali ($R_{tens,d} 45^\circ$).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{tens,k} 45^\circ}{\gamma_{m2}} \right\}$$

Przy właściwie zrealizowanymłączeniu łeb łącznika musi być całkowicie umieszczony w płytce stalowej.

- (6) Wytrzymałość na rozciąganie łącznika została oceniona przyjmując kąt 45° pomiędzy włóknami a łącznikiem.

Przykładowe obliczenie: wzmocnienie belki stropowej poddanej ścisnaniu prostopadłemu do włókien

DANE PROJEKTOWE

$$B = 200 \text{ mm}$$

$$H = 520 \text{ mm}$$

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$L_a = 200 \text{ mm}$$

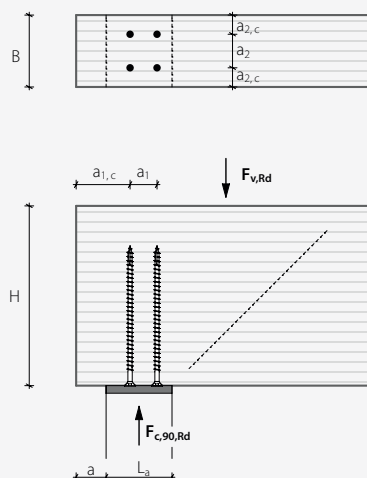
$$\text{Drewno GL24h } (\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3)$$

$$F_{v,Rd} = 98,3 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,Rd} = 98,3 \text{ kN}$$

$$\text{Klasa użytkowania} = 1$$

$$\text{Czas obciążenia} = \text{średni}$$



SPRAWDZENIE NA ŚCINANIE PRZY PODPARCIU (EN 1995:2008): $\tau_d \leq f_{v,d}$

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

$$\tau_d = 1,42 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,k} = 2,70 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

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

$$\gamma_m = 1,25$$

$$f_{v,d} = 1,73 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,42 < 1,73 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym}$$

Italia - NTC 2008

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

$$\gamma_m = 1,45$$

$$f_{v,d} = 1,49 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,42 < 1,49 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym}$$

SPRAWDZENIE NA ŚCISKANIE PROSTOPADŁE PRZY PODPARCIU - BELKA BEZ WZMOCNIENIA (EN 1995:2008): $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

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

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

$$l_{ef,1} = 255 \text{ mm}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 1,93 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,90,k} = 2,70 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

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

$$\gamma_m = 1,25$$

$$f_{c,90,d} = 1,73 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \rightarrow 1,93 > 1,73 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Sprawdzenie z wynikiem niezadowalającym}$$

Konieczność wzmocnienia

Italia - NTC 2008

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

$$\gamma_m = 1,45$$

$$f_{c,90,d} = 1,49 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \rightarrow 1,93 > 1,49 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Sprawdzenie z wynikiem niezadowalającym}$$

Konieczność wzmocnienia

SPRAWDZENIE NA ŚCISKANIE PROSTOPADŁE PRZY PODPARCIU - BELKA Z WZMOCNIENIEM (EN 1995:2008 i ETA-11/0030): $F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$

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

WYBÓR ŁĄCZNIKA WZMACNIAJĄCEGO

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$n_0 = 2$

$n_{90} = 2$

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

$$l_{ef,2} = L + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(a_{1,CG}; L) \quad l_{ef,2} = 495 \text{ mm}$$

Odległości minimalne rozmieszczenia wkrętów są podane w tabeli na stronie 143.

$$R_{ax,Rd} = \min \begin{cases} R_{ax,d} = \frac{R_{ax,a,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ R_{ki,d} = \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{m1}} \end{cases} \quad \begin{aligned} R_{ax,90^\circ,Rk} &= 39,36 \text{ kN} \\ R_{ki,k} &= 17,20 \text{ kN} \end{aligned}$$

Wytrzymałości na ściskanie łączników tu policzone są omówione w tabeli na str. 144

EN 1995:2008

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_m = 1,3$

$\gamma_{m1} = 1,00$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 24,22 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 17,20 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 17,20 \text{ kN}$

Italia - NTC 2008

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_m = 1,5$

$\gamma_{m1} = 1,05$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 20,99 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 16,38 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 16,38 \text{ kN}$

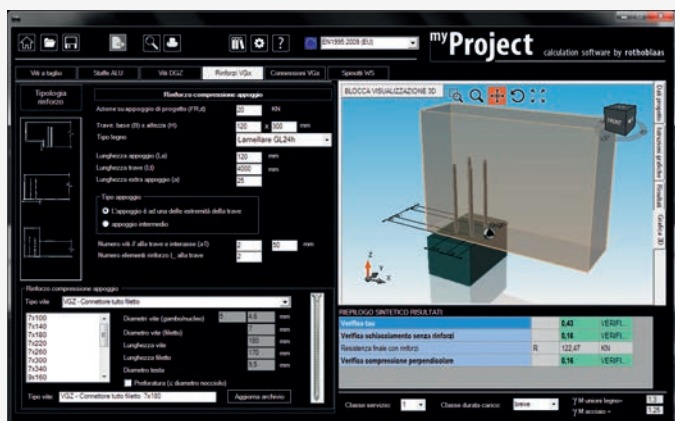
$$R_{c,90,Rd} = \min \begin{cases} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{cases}$$

$R_{c,90,Rd} = 156,93 \text{ kN}$

$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd} \rightarrow 98,3 < 156,93 \text{ kN}$ Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym

$R_{c,90,Rd} = 141,50 \text{ kN}$

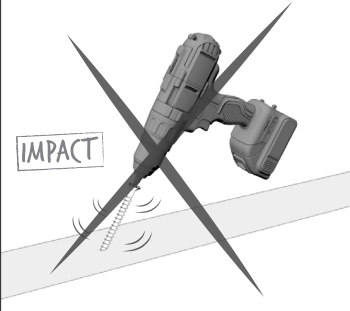
$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd} \rightarrow 98,3 < 141,50 \text{ kN}$ Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym



Dla innych konfiguracji obliczeniowych jest dostępne oprogramowanie myProject (www.rothoblaas.com)

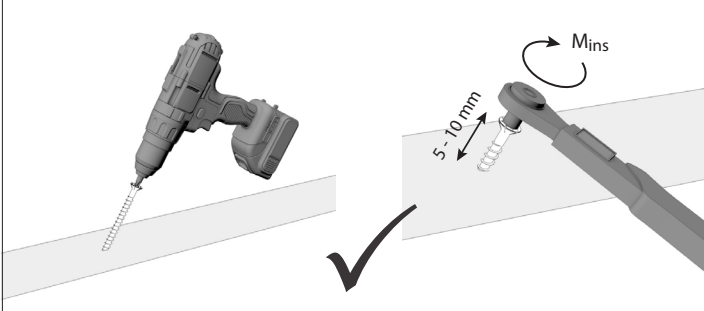
1 APPARECCHI DI POSA / GERÄTE ZUR VERLEGUNG / INSTALLATION EQUIPMENT / HERRAMIENTAS DE INSTALACIÓN / DISPOSITIF DE MISE EN PLACE / FERRAMENTAS DE INSTALAÇÃO / ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УКЛАДКИ

A Avvitatore ad impulso / Schlagschrauber / Impact screwdriver / Atornillador de impacto / Visseuse à impulsion / Aparafusadora de impacto / Импульсный шурупверт

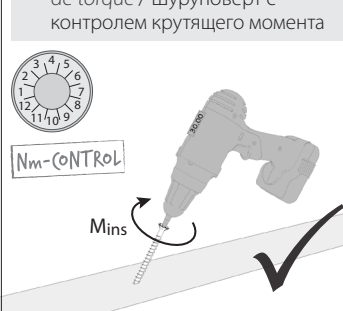


B Avvitatore non ad impulso / Kein Impulsschrauber / Drill screwdriver / Atornillador no de impacto / Visseuse non à impulsion / Aparafusadora não de impacto / Не импульсный шурупверт

+ Chiave dinamometrica / Drehmomentschlüssel / Torque wrench / Llave dinamometrica / Clé dynamométrique / Chave dinamométrica / Динамометрический ключ



C Avvitatore a controllo di coppia torcente / Drehmomentschrauber / Screwdriver with torque control / Atornillador a control de par / Visseuse à contrôle de couple / Aparafusadora com controlo de torque / Шурупверт с контролем крутящего момента



M_{ins}

Momento di avvitamento consigliato / Empfohlenes Anzugsdrehmoment / Recommended moment load / Momento de atornillado aconsejado / Moment de vissage conseillé / Momento de enroscamento aconselhado / Рекомендуемый момент затягивания

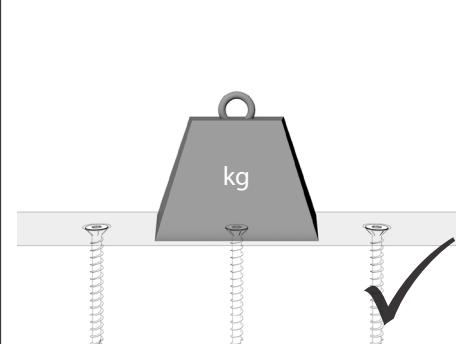
VGS Ø11 L < 400 mm M_{ins} = 30 Nm

VGS Ø11 L ≥ 400 mm M_{ins} = 40 Nm

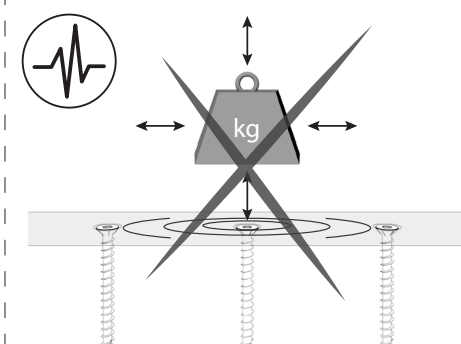
VGS Ø9 M_{ins} = 20 Nm

2 CAMPI D'IMPIEGO / ANWENDUNGSBEREICH / AREAS OF APPLICATION / CAMPOS DE APLICACIÓN / DOMAINE D'APPLICATION / ÁREAS DE APLICAÇÃO / ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

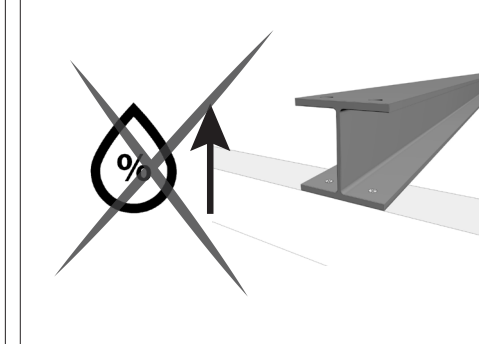
Carichi statici / Ruhende Belastung / Static loads / Cargas estáticas / Charges statiques / Cargas estáticas / Статические нагрузки



Carichi dinamici / Dynamische Belastung / Dynamic loads / Cargas dinámicas / Charges dynamiques / Cargas dinâmicas / Динамические нагрузки

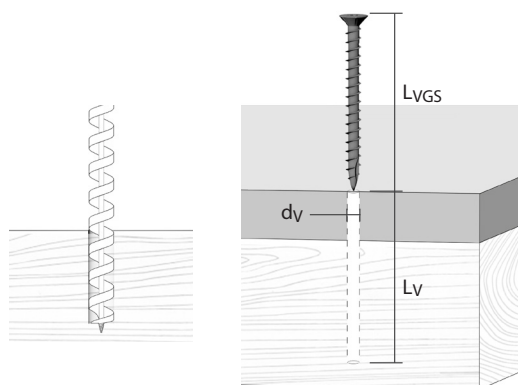


Classe di servizio 3 / Nutzungsklasse 3 / Service class 3 / Clase de servicio 3 / Classe de service 3 / Classe de serviço 3 / Рабочий класс 3



Preforo obbligatorio / Vorbohrung notwendig / Pre-drilling required / Agujero previo necesario / Pré-perçage obligatoire / Pré-furo obrigatório / Обязательное предварительное отверстие

- Legni con densità elevata / Hölzer mit hoher Dichte / Woods with high density / Maderas de alta densidad / Bois avec densité élevé / Madeiras com densidade elevada / Древесина высокой плотности: $\rho_k \geq 420 \text{ kg/m}^3$
- VGS Ø11 L ≥ 400 mm
- Inclinazione molto precisa di inserimento / Sehr genaue Neigung zur Verlegung / Very precise angle of insertion / Ángulo muy preciso de inserción / Inclinação muito precisa de inserção / Очень точный наклон ввода

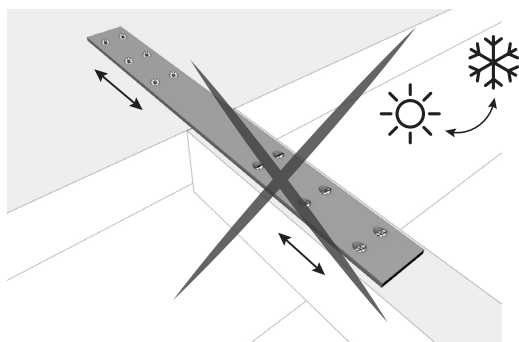


- VGS Ø11: $d_v = 6 \text{ mm}$
- VGS Ø9: $d_v = 5 \text{ mm}$

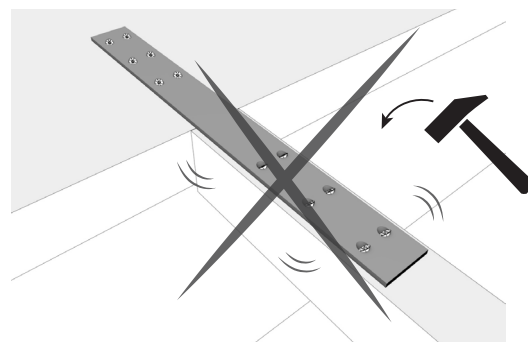
$L_v = L_{vgs}$

3 APPLICAZIONE ACCIAIO-LEGNO / ANWENDUNG FÜR HOLZ-BLECH/STAHL VERBINDUNGEN / STEEL TO TIMBER CONNECTIONS / UNIONES ACERO-MADERA / APPLICATION ACIER - BOIS / APLICAÇÃO AÇO-MADEIRA / ПРИМЕНЕНИЕ СТАЛЬ-ДРЕВЕСИНА

Evitare alterazioni dimensionali del metallo / Größenschwankungen des Blechs vermeiden / Prevent steel dimensional alterations / Evitar alteraciones dimensionales del metal / Éviter des altérations sur les dimensions de l'acier / Evitar alterações dimensionais do metal / Избегать размерные нарушения металла



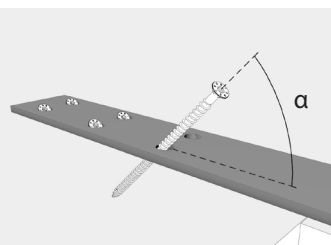
Evitare sollecitazioni accidentali in fase di montaggio / Unbeabsichtigte Beanspruchungen während der Montagephase vermeiden / Avoid applying accidental stress during assembly / Evitar esfuerzos accidentales durante la fase de montaje / Éviter des sollicitations accidentelles pendant la phase de montage / Evitar esforços acidentais na fase de montagem / Избегать случайных воздействий на этапе монтажа



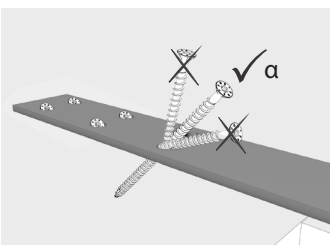
A PIASTRA SAGOMATA CON FORI SVASATI / PROFILIERTE PLATTE MIT AUFGEWEITETEN LÖCHERN / SHAPED STEEL PLATE WITH COUNTERSUNK HOLES / PLACA CONFORMADA CON AGUJEROS AVELLANADOS / PLAQUE PRÉFORMÉE AVEC TROUS CUVETTES / CHAPA MOLDADA COM FUROS ESCAREADOS / ФИГУРНАЯ ПЛАСТИНА С ОТВЕРСТИЯМИ ПОД ВИНТ С ПОТАЙНОЙ ГОЛОВКОЙ

B RONDELLA VGU / U-SCEIBE VGU / VGU WASHER / ARANDELA VGU / RONDELLE VGU / ANILHA VGU / ШАЙБА VGU

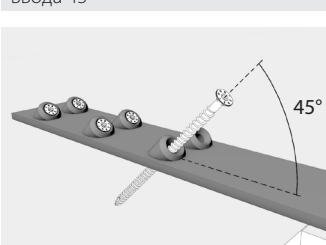
Rispettare angolo inserimento / Neigungswinkel zur Einfügung einhalten / Ensure the angle of insertion / Cumplir con el ángulo de inserción / Respecter l'angle d'insertion / Respeitar ângulo inserção / Соблюдать угол ввода



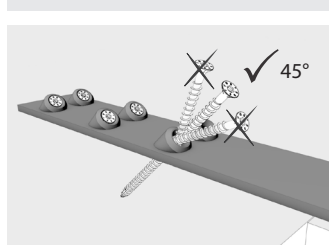
Evitare piegamento / Biegung meiden / Prevent bending of screw / Evitar flexión del tornillo / Éviter la flexion / Evitar dobramento / Избегать сгибания



Rispettare angolo inserimento 45° / 45° Neigungswinkel zur Einfügung einhalten / Ensure the angle of insertion 45° / Cumplir con el ángulo de inserción 45° / Respecter l'angle d'insertion 45° / Respeitar ângulo inserção 45° / Соблюдать угол ввода 45°



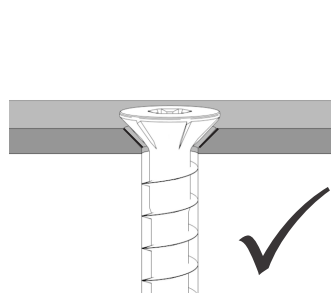
Evitare piegamento / Biegung meiden / Prevent bending of screw / Evitar flexión del tornillo / Éviter la flexion / Evitar dobramento / Избегать сгибания



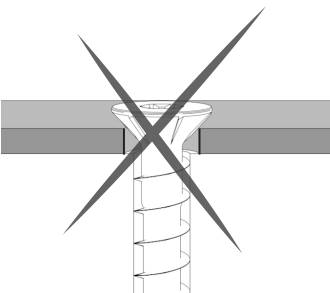
A PIASTRA SAGOMATA / PROFILIERTE PLATTE / SHAPED STEEL PLATE / PLACA METALICA CONFORMADA / PLAQUE CONFORMÉE / CHAPA MOLDADA / ФИГУРНАЯ ПЛАСТИНА

B RONDELLE / U-SCEIBE / WASHERS / ARANDELAS / RONDELLE / ANILHAS / ШАЙБЫ

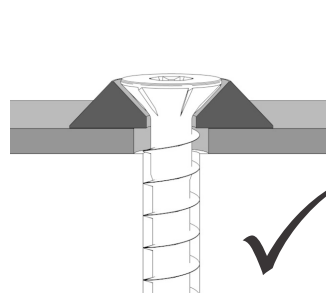
Foro svasato / Aufgeweitete Löcher / Countersunk holes / Agujero avellanado / Trous cuvettes / Furo escareado / Отверстие под винт с потайной головкой



Foro cilindrico / Kreisförmige Löcher / Cylindrical holes / Agujero cilindrico / Trou cylindrique / Furo cilindrico / Цилиндрическое отверстие



Rondella svasata / Gedrehte U-Scheibe / Countersunk washer / Arandela avellanada / Rondelle cuvette / Anilha escareada / Шайба для винта с потайной головкой



Rondella VGU / U-Scheibe VGU / VGU washer / Arandela VGU / Rondelle VGU / Anilha VGU / Шайба VGU

