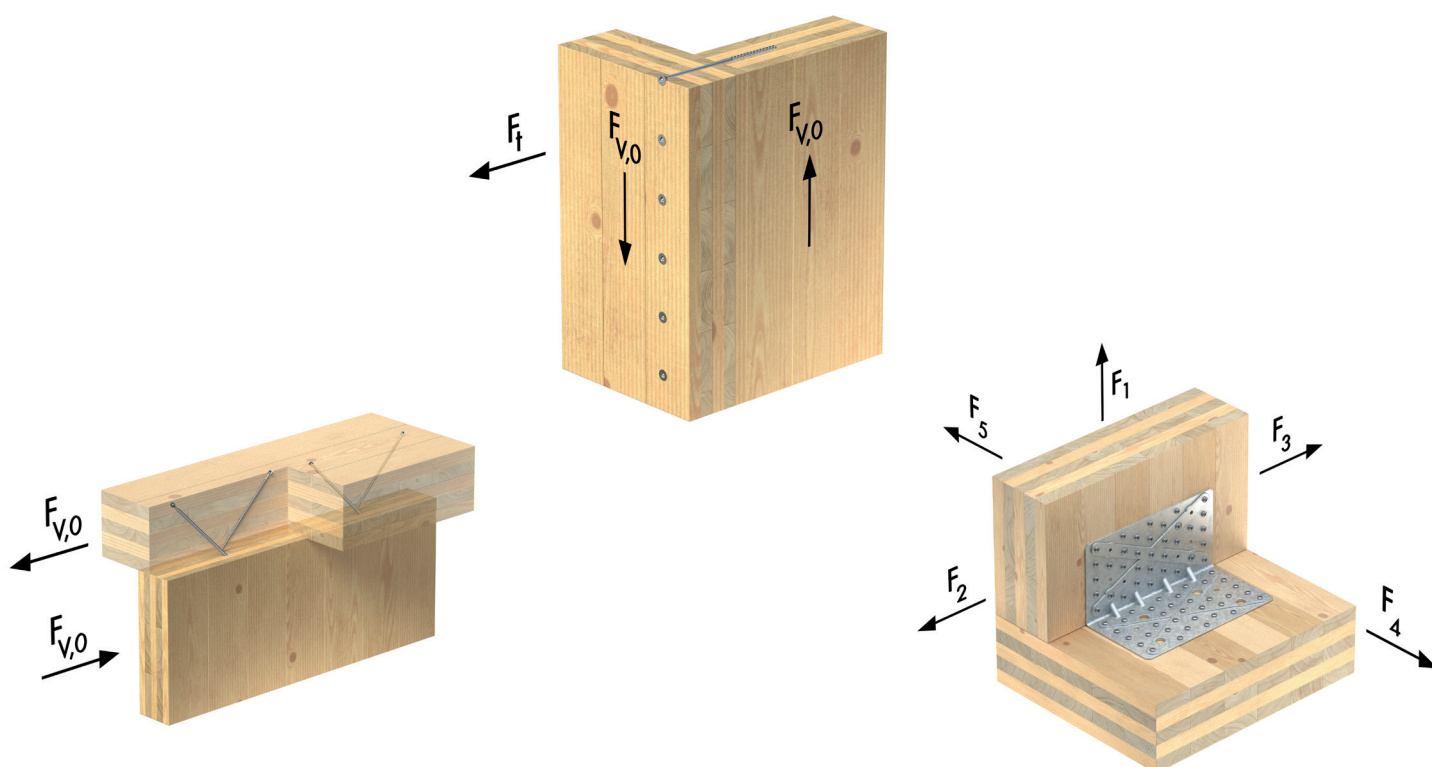


POŁĄCZENIA ELEMENTÓW Z DREWNA CLT

Typy połączenia L i T



SPIS TREŚCI

1. Zastosowanie	3
2. Charakterystyczne wartości nośności połączeń L i T w elementach CLT	4
2.1 ASSY 4 SK.	4
2.1.1 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$	4
2.1.2 Kierunek obciążenia f_t przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$	5
2.2 ASSY 4 CSMP.	6
2.2.1 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$	6
2.2.2 Kierunek obciążenia f_t przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$	7
2.3 ASSYplus VG.	8
2.3.1 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ przy połączeniach wkrętowych $< 45^\circ$	8
2.3.2 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ z parą skrzyżowanych wkrętach $< 45^\circ$ (połączenie śrubowe rozciągająco-ściskające $< 45^\circ$ – naprzemiennie pochylone).	10
2.4 Łącznik kątowy Deneb	12
2.4.1 Kierunki obciążeń F_1 , $F_{2/3}$, $F_{4'}$ i F_5	12
3. Produkty	15
4. Akcesoria	16
5. Warunki ogólne	17

Uwaga:

Odpowiednie parametry ETA i/lub innych norm mogą być cytowane częściowo i streszczone w tej broszurze. Należy zapoznać się ze wszystkimi przepisami i normami. Prawdopodobieństwo i zgodność z aktualnie obowiązującymi normami powinny być sprawdzane i zatwierdzane przez osobę z uprawnieniami projektowymi.

Wkręty ASSY posiadają techniczną ocenę zgodną z ETA-11/0190, podlegają dobrowolnej kontroli przez stronę trzecią zgodnie z systemem 2+ i są oznaczone znakiem CE zgodnie z rozporządzeniem w sprawie wyrobów budowlanych. Szczegółowe instrukcje dotyczące stosowania znajdują się w ETA-11/019.

1. Zastosowanie

Połączenia CLT-CLT

Połączenia drewna z drewnem przy użyciu wkrętów konstrukcyjnych, które należą do najczęściej stosowanych technik łączenia elementów CLT i występują w różnych formach.

Przedstawione w niniejszej broszurze połączenia podzielono zgodnie z użytymi elementami złącznymi:

- Wkręt ASSY 4 SK z łbem podkładowym, wykonany ze stali ocynkowanej, gwint częściowy
- Wkręt uniwersalny ASSY 4 CSMP uniwersalny stal ocynkowana, gwint częściowy z gwintem pod łbem i frezem kieszeniowym
- Wkręt budowlany ASSYplus VG stal ocynkowana, gwint pełny, łeb walcowy
- Łącznik kątowy Deneb

Typy połączeń L i T służą głównie do łączenia elementów ściennych i zabezpieczania elementów podłogowych i ściennych. Połączenia między dwoma elementami ściennymi lub podłogowymi opisano w naszej broszurze „Złącza CLT Panele ściennie i podłogowe”

Poniżej przedstawiono najczęściej stosowane systemy połączeniowe dla połączeń typu L i T w elementach CLT. Tabele zawierają charakterystyczne wartości nośności elementów złącznych przy wymaganych odległościach od krawędzi, a także minimalne długości wkrętów, umożliwiając wybór odpowiedniego gwintu.

Wybór odpowiednich systemów połączeń uwzględniających różnorodność elementów złącznych pozwala na największą możliwą elastyczność podczas wstępnego projektowania połączeń ścian i podłóg dla projektu CLT. Używane taśmy uszczelniające (np. taśmy kompresyjne) mogą działać prawidłowo tylko wtedy, gdy ściany są dociskane do siebie, na przykład za pomocą wkrętów z częściowym gwintem.

Geometrie połączeń omówione w broszurze:

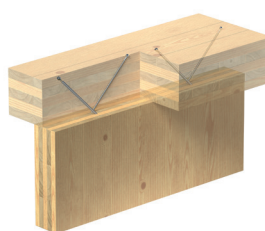
Geometria połączeń typu T



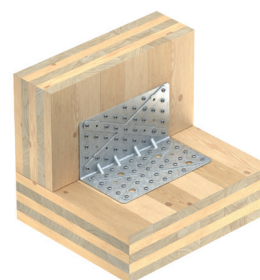
Geometria połączeń typu T



Geometria połączeń podłoga-ściana



Geometria połączeń ściana-podłoga



2. Charakterystyczne wartości nośności połączeń L i T w elementach CLT

2.1 ASSY 4 SK

2.1.1 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$

Wymiary

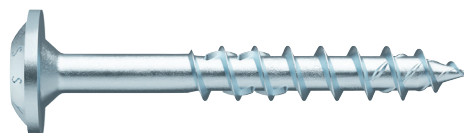
Elementy CLT

$t_{BSP} \geq 100 \text{ mm}$

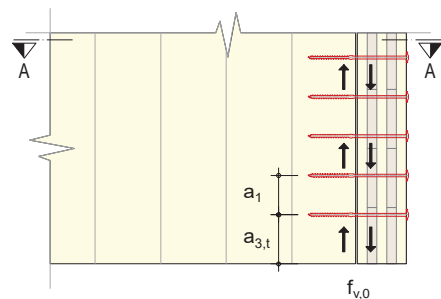
Elementy złączne

ASSY 4 SK wkręt z łbem do okuć płaskich, stal

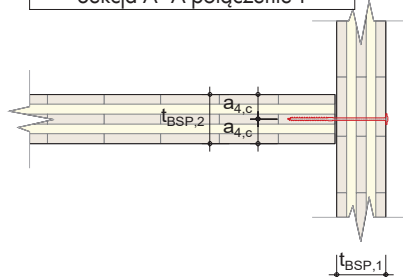
ocynkowana z częściowym gwintem



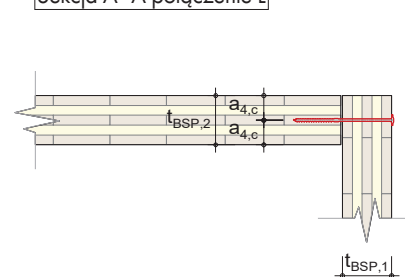
Widok



Sekcja A-A połączenie T



Sekcja A-A połączenie L



Nr.	F _{v,0,Rk} [kN] na ele- ment łączyący	f _{v,0,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Długości wkrętów L [mm] wymagane dla grubości elementów CLT											Elementy złączne
		a ₁ [mm]										t _{CLT,1} [mm]											
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
2.1.1.1	1.96	19.6	15.7	13.1	11.2	9.8	8.7	7.8	6.5	5.6	4.9	180	200	220	240	260	280	300	-	-	-	-	ASSY 4 SK 6.0 x L
2.1.1.2	3.38	-	27.0	22.5	19.3	16.9	15.0	13.5	11.3	9.7	8.5	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	ASSY 4 SK 8.0 x L
2.1.1.3	4.45	-	-	29.7	25.4	22.3	19.8	17.8	14.8	12.7	11.1	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	ASSY 4 WH 10.0 x L

Uwagi

Wkręty stosowane na wąskiej krawędzi muszą być rozmieszczone tak, aby trafiły w wewnętrzne warstwy drewna, a nie w zewnętrzne.

Projekt (np. obciążenie ścinające) oraz wszelkie obliczenia ścinania bloków muszą zostać wykonane dla każdego komponentu budynku.

Minimalna liczba wkrętów: 3 szt./m, albo $e \leq 33 \text{ cm}$.

Każde połączenie powinno zawierać co najmniej dwa wkręty.

Nośność podano dla gęstości charakterystycznej płyt $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ lub klasy wytrzymałości C24.

Łączne obciążenia wkrętów (boczne i osiowe) powinny podlegać wymaganiom określonym w normie DIN EN 1995-1-1, rozdział 8.3.3 (8.28) – „równanie kwadratowe”.

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Elementy złączne
a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	72	24	18	10 d	12 d	4 d	3 d	ASSY 4 SK 6.0 x L
80	96	32	24	10 d	12 d	4 d	3 d	ASSY 4 SK 8.0 x L
100	120	40	30	10 d	12 d	4 d	3 d	ASSY 4 SK 10.0 x L

* VM = Elementy złączne

2.1.2 Kierunek obciążenia f_t przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$

Wymiary

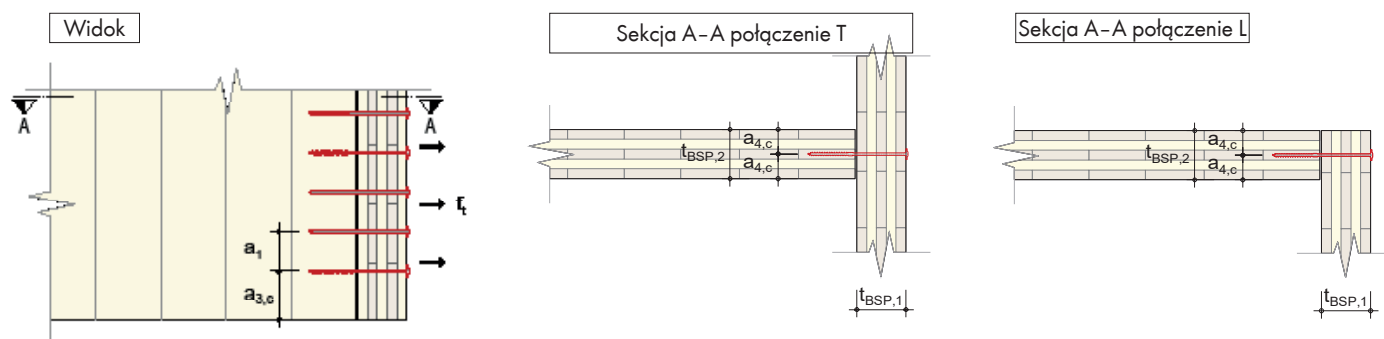
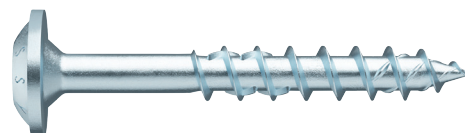
Elementy CLT

$t_{BSP} \geq 100 \text{ mm}$

Elementy złączne

ASSY 4 SK wkręt z łbem do okuć płaskich, stal

ocynkowana z częściowym gwintem



Nr.	F _{t,Rk} [kN] na ele- ment łączyący	f _{t,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Długości wkrętów L [mm] wymagane dla grubości elementów CLT												Elementy złączne
		a ₁ [mm]										t _{CLT,1} [mm]												
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300		
2.1.2.1	2.55	25.5	20.4	17.0	14.6	12.8	11.3	10.2	8.5	7.3	6.4	180	200	220	240	260	280	300	-	-	-	-	ASSY 4 WH 6.0 x L	
2.1.2.2	4.84	-	38.7	32.3	27.7	24.2	21.5	19.4	16.1	13.8	12.1	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	ASSY 4 WH 8.0 x L	
2.1.2.3	6.25	-	-	41.7	35.7	31.3	27.8	25.0	20.8	17.9	15.6	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	ASSY 4 WH 10.0 x L	

Uwagi

Wkręty stosowane na wąskiej krawędzi muszą być rozmieszczone tak, aby trafiły w wewnętrzne warstwy drewna, a nie w zewnętrzne.

Efektywna liczba elementów złącznych $n_{ef} = n_{0,9}$, należy stosować do obliczenia wartości nośności.

Projekt (np. obciążenie ścinające) oraz wszelkie obliczenia ścinania bloków muszą zostać wykonane dla każdego komponentu budynku.

Minimalna liczba wkrętów: 3 szt./m, albo $e \leq 33 \text{ cm}$.

Każde połączenie powinno zawierać co najmniej dwa wkręty.

Nośność podano dla gęstości charakterystycznej płyt $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ lub klasy wytrzymałości C24.

Łączne obciążenia wkrętów (boczne i osiowe) powinny podlegać wymaganiom określonym w normie DIN EN 1995-1-1, rozdział 8.3.3 (8.28) – „równanie kwadratowe”.

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Elementy złączne
a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSY 4 SK 6.0 x L
80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSY 4 SK 8.0 x L
100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSY 4 SK 10.0 x L

* VM = Elementy złączne

2.2 ASSY 4 CSMP

2.2.1 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$

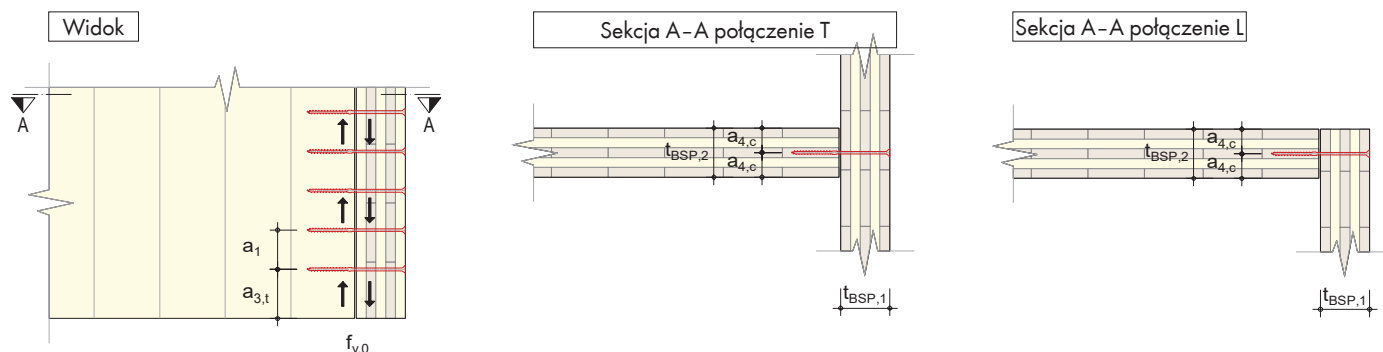
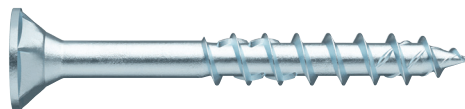
Wymiary

Elementy CLT

$t_{BSP} \geq 100 \text{ mm}$

Elementy złączne

ASSY 4 CSMP wkręt uniwersalny, stal ocynkowana, gwint częściowy, łeb płasko-stożkowy



Nr.	F _{v,0,Rk} [kN] na ele- ment łączący	f _{v,0,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Długości wkrętów L [mm] wymagane dla grubości elementów CLT											Elementy złączne
		a ₁ [mm]										t _{CLT,1} [mm]											
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
2.2.1.1	1.79	17.9	14.3	11.9	10.2	9.0	8.0	7.2	6.0	5.1	4.5	180	200	220	240	260	280	300	-	-	-	-	ASSY 4 CSMP 6.0 x L
2.2.1.2	2.89	-	23.1	19.3	16.5	14.5	12.8	11.6	9.6	8.3	7.2	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	ASSY 4 CSMP 8.0 x L
2.2.1.3	4.45	-	-	29.7	25.4	22.3	19.8	17.8	14.8	12.7	11.1	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	ASSY 4 CSMP 10.0 x L

Uwagi

Wkręty stosowane na wąskiej krawędzi muszą być rozmieszczone tak, aby trafiły w wewnętrzne warstwy drewna, a nie w zewnętrzne. Projekt (np. obciążenie ścinające) oraz wszelkie obliczenia ścinania bloków muszą zostać wykonane dla każdego komponentu budynku. Minimalna liczba wkrętów: 3 szt./m, albo $e \leq 33 \text{ cm}$. Każde połączenie powinno zawierać co najmniej dwa wkręty. Nośność podano dla gęstości charakterystycznej płyt $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ lub klasy wytrzymałości C24. Łączne obciążenia wkrętów (boczne i osiowe) powinny podlegać wymaganiom określonym w normie DIN EN 1995-1-1, rozdział 8.3.3 (8.28) – „równanie kwadratowe”.

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm] *				Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm] *				Elementy złączne
a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	72	24	18	10 d	12 d	4 d	3 d	ASSY 4 CSMP 6.0 x L
80	96	32	24	10 d	12 d	4 d	3 d	ASSY 4 CSMP 8.0 x L
100	120	40	30	10 d	12 d	4 d	3 d	ASSY 4 CSMP 10.0 x L

* VM = Elementy złączne

2.2.2 Kierunek obciążenia f_t przy połączeniach wkrętowych $< 90^\circ$

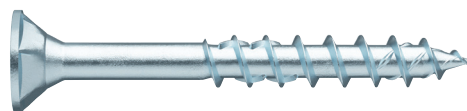
Wymiary

Elementy CLT

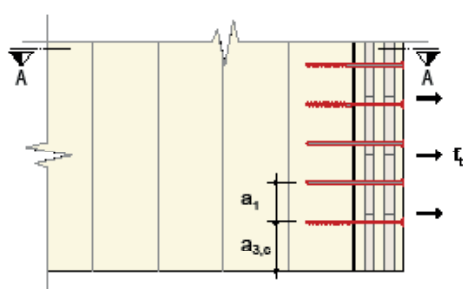
$t_{BSP} \geq 100 \text{ mm}$

Elementy złączne

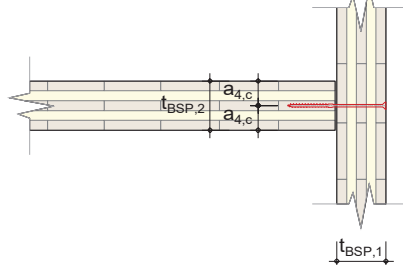
ASSY 4 CSMP wkręt uniwersalny, stal ocynkowana, gwint częściowy, łeb płasko-stożkowy



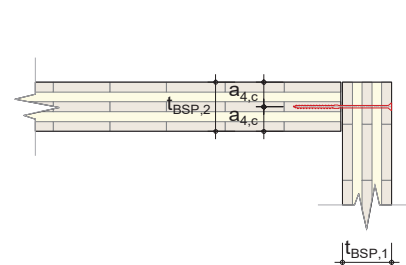
Widok



Sekcja A-A połączenie T



Sekcja A-A połączenie L



Nr.	F _{t,Rk} [kN] na ele- ment łączący	f _{t,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Długości wkrętów L [mm] wymagane dla grubości elementów CLT												Elementy złączne
		a ₁ [mm]										t _{CLT,1} [mm]												
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300		
2.2.2.1	1.87	18.7	15.0	12.5	10.7	9.4	8.3	7.5	6.2	5.3	4.7	180	200	220	240	260	280	300	-	-	-	-	ASSY 4 CSMP 6.0 x L	
2.2.2.2	2.87	-	23.0	19.1	16.4	14.4	12.8	11.5	9.6	8.2	7.2	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	ASSY 4 CSMP 8.0 x L	
2.2.2.3	4.31	-	-	28.7	24.6	21.6	19.2	17.2	14.4	12.3	10.8	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	ASSY 4 CSMP 10.0 x L	

Uwagi

Wkręty stosowane na wąskiej krawędzi muszą być rozmieszczone tak, aby trafiły w wewnętrzne warstwy drewna, a nie w zewnętrzne. Efektywna liczba elementów złącznych $n_{ef} = n_{0,9}$, należy stosować do obliczenia wartości nośności.

Projekt (np. obciążenie ścinające) oraz wszelkie obliczenia ścinania bloków muszą zostać wykonane dla każdego komponentu budynku. Minimalna liczba wkrętów: 3 szt./m, albo $e \leq 33 \text{ cm}$.

Każde połączenie powinno zawierać co najmniej dwa wkręty.

Nośność podano dla gęstości charakterystycznej płyt $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ lub klasy wytrzymałości C24.

Łączne obciążenia wkrętów (boczne i osiowe) powinny podlegać wymaganiom określonym w normie DIN EN 1995-1-1, rozdział 8.3.3 (8.28) – „równanie kwadratowe”

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Elementy złączne
a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSY 4 CSMP 6.0 x L
80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSY 4 CSMP 8.0 x L
100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSY 4 CSMP 10.0 x L

* VM = Elementy złączne

2.3 ASSYplus VG

2.3.1 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ przy połączeniach wkrętowych $< 45^\circ$

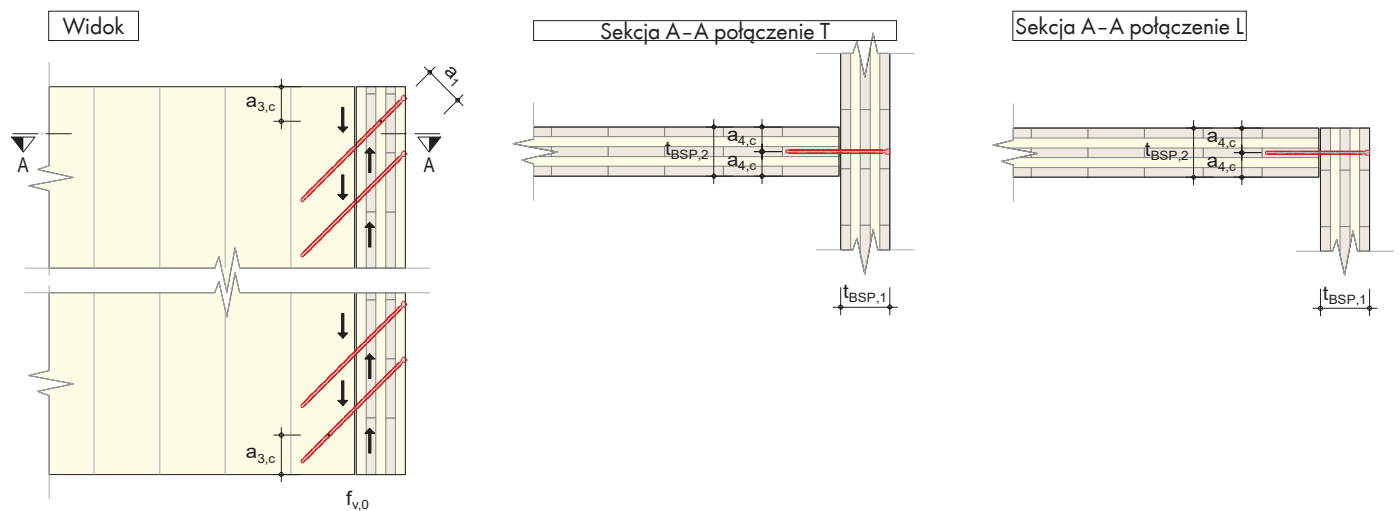
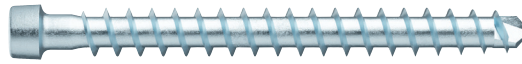
Wymiary

Elementy CLT

$t_{BSP} \geq 100 \text{ mm}$

Elementy łączące

ASSY plus VG 4 CH Wkręt budowlany, stal ocynkowana,
gwint pełny, łeb walcowy



Nr.	F _{v,0,Rk} [kN] na element łączący	t _{CLT,1}	l _{req,screw}	f _{v,0,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Elementy złączne
				a ₁ [mm] (n _{ef} = 0.9 · n)										
		[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	
2.3.1.1	5.79	100	260	52.1	41.7	34.7	29.8	26.1	23.2	20.8	17.4	14.9	13.0	ASSYplus VG 4 6.0 x L
	4.41	120	260	39.7	31.8	26.5	22.7	19.8	17.6	15.9	13.2	11.3	9.9	
	3.03	140	260	27.3	21.8	18.2	15.6	13.6	12.1	10.9	9.1	7.8	6.8	
2.3.1.2	8.80	100	300	-	63.4	52.8	45.3	39.6	35.2	31.7	26.4	22.6	19.8	ASSYplus VG 4 8.0 x L
	10.6	120	340	-	76.3	63.6	54.5	47.7	42.4	38.2	31.8	27.3	23.9	
	12.3	140	400	-	88.6	73.8	63.3	55.4	49.2	44.3	36.9	31.6	27.7	
	14.1	160	480	-	101.5	84.6	72.5	63.5	56.4	50.8	42.3	36.3	31.7	
	15.6	180	530	-	112.3	93.6	80.2	70.2	62.4	56.2	46.8	40.1	35.1	
	15.6	200	580	-	112.3	93.6	80.2	70.2	62.4	56.2	46.8	40.1	35.1	
	15.6	220	580	-	112.3	93.6	80.2	70.2	62.4	56.2	46.8	40.1	35.1	
	15.0	240	580	-	108.0	90.0	77.1	67.5	60.0	54.0	45.0	38.6	33.8	
	13.2	260	580	-	95.0	79.2	67.9	59.4	52.8	47.5	39.6	33.9	29.7	
	11.5	280	580	-	82.8	69.0	59.1	51.8	46.0	41.4	34.5	29.6	25.9	
	9.69	300	580	-	69.8	58.1	49.8	43.6	38.8	34.9	29.1	24.9	21.8	

Nr.	F _{v,0,Rk} [kN] na element łączy	t _{CLT,1}	l _{req,screw}	f _{v,0,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Elementy złączne
				a ₁ [mm] (n _{ef} = 0.9 · n)										
		[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	
2.3.1.3	11.0	100	300	-	-	66.0	56.6	49.5	44.0	39.6	33.0	28.3	24.8	ASSYplus VG 4 10.0 x L
	13.2	120	340	-	-	79.2	67.9	59.4	52.8	47.5	39.6	33.9	29.7	
	15.4	140	400	-	-	92.4	79.2	69.3	61.6	55.4	46.2	39.6	34.7	
	17.6	160	480	-	-	105.6	90.5	79.2	70.4	63.4	52.8	45.3	39.6	
	19.8	180	530	-	-	118.8	101.8	89.1	79.2	71.3	59.4	50.9	44.6	
	22.0	200	580	-	-	132.0	113.1	99.0	88.0	79.2	66.0	56.6	49.5	
	23.3	220	650	-	-	139.8	119.8	104.9	93.2	83.9	69.9	59.9	52.4	
	23.3	240	650	-	-	139.8	119.8	104.9	93.2	83.9	69.9	59.9	52.4	
	23.3	260	700	-	-	139.8	119.8	104.9	93.2	83.9	69.9	59.9	52.4	
	23.3	280	700	-	-	139.8	119.8	104.9	93.2	83.9	69.9	59.9	52.4	
	23.3	300	750	-	-	139.8	119.8	104.9	93.2	83.9	69.9	59.9	52.4	

Uwagi

Wkręty stosowane na wąskiej krawędzi muszą być rozmieszczone tak, aby trafiły w wewnętrzne warstwy drewna, a nie w zewnętrzne..
Właściwa nośność została obliczona przy użyciu efektywnej liczby łączników $n_{ef} = n \cdot 0,9$.
Każdy z nośnych parametrów może zostać pomnożony przez 1,25, gdy należy wziąć pod uwagę tarcie między elementami.
W przypadku zmiennych obciążeń należy zastosować dodatkowe wkręty nachylone w przeciwnym kierunku. Patrz 2.3.2.
Projekt (np. obciążenie ścinające) oraz wszelkie obliczenia ścinania bloków muszą zostać wykonane dla każdego komponentu budynku.
Minimalna liczba wkrętów: 3 szt./m, albo $e \leq 33$ cm.
Każde połączenie powinno zawierać co najmniej dwa wkręty.
Nośność podano dla gęstości charakterystycznej płyt $\rho_k \geq 350$ kg/m³ lub klasy wytrzymałości C24.

Nr.	Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Elementy złączne
	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
2.3.1.1	60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 6.0 x L
2.3.1.2	80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 8.0 x L
2.3.1.3	100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 10.0 x L

* VM = Elementy złączne

2.3.2 Kierunek obciążenia $f_{v,0}$ z parą skrzyżowanych wkrętów (połączenie śrubowe rozciągająco-ściskające $\leq 45^\circ$ – naprzemiennie pochylone)

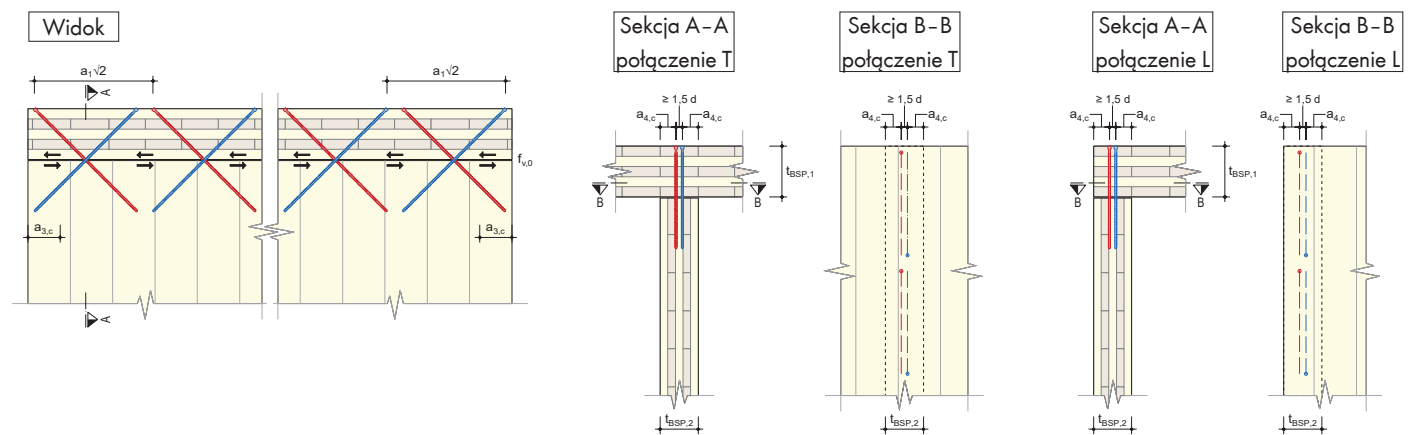
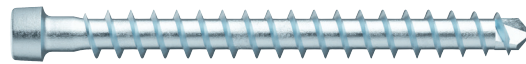
Wymiary

Elementy CLT

$t_{BSP} \geq 100 \text{ mm}$

Elementy łączące

ASSYplus VG 4 CH Wkręt budowlany, stal ocynkowana, gwint pełny, łeb walcowy



Nr.	F _{ax,Rk} [kN]	F _{ki,Rk} [kN]	t _{CLT,1}	l _{req,screw}	f _{ax,v,0,Rk} i/ albo f _{ki,v,0,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Elementy złączne
					a ₁ [mm] (n _{ef} = 0.9 · n)										
					na parę skrzyżowanych wkrętów	[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	
2.3.2.1	11.6	–	100	260	104	83.4	69.5	59.6	52.1	46.3	41.7	34.7	29.8	26.1	ASSYplus VG 4 6.0 x L
	8.82	–	120	260	79.4	63.5	52.9	45.4	39.7	35.3	31.8	26.5	22.7	19.8	
	6.06	–	140	260	54.5	43.6	36.4	31.2	27.3	24.2	21.8	18.2	15.6	13.6	
		9.63	100–140	260	86.7	69.3	57.8	49.5	43.3	38.5	34.7	28.9	24.8	21.7	
2.3.2.2	17.6	–	100	300	–	127	106	90.5	79.2	70.4	63.4	52.8	45.3	39.6	ASSYplus VG 4 8.0 x L
	21.2	–	120	340	–	153	127	109	95.4	84.8	76.3	63.6	54.5	47.7	
	24.6	–	140	400	–	177	148	127	111	98.4	88.6	73.8	63.3	55.4	
	28.2	–	160	480	–	203	169	145	127	113	102	84.6	72.5	63.5	
	31.2	–	180	530	–	225	187	160	140	125	112	93.6	80.2	70.2	
	31.2	–	200	580	–	225	187	160	140	125	112	93.6	80.2	70.2	
	31.2	–	220	580	–	225	187	160	140	125	112	93.6	80.2	70.2	
	30.0	–	240	580	–	216	180	154	135	120	108	90.0	77.1	67.5	
	26.4	–	260	580	–	190	158	136	119	106	95.0	79.2	67.9	59.4	
	23.0	–	280	580	–	166	138	118	104	92.0	82.8	69.0	59.1	51.8	
	19.4	–	300	580	–	140	116	99.7	87.2	77.5	69.8	58.1	49.8	43.6	
	–	15.9	100–300	300–580		114	95.4	81.7	71.5	63.6	57.2	47.7	40.9	35.8	

"ax": Właściwa nośność na wyciąganie lub wciskanie dla pary wkrętów krzyżowych lub na metr bieżący.

"ki": Właściwa nośność na zginanie dla pary wkrętów krzyżowych lub na metr bieżący.

Nr.	F _{ax,Rk} [kN]	F _{ki,Rk} [kN]	t _{CLT,1}	l _{req,screw}	f _{ax,v,0,Rk} i/albo f _{ki,v,0,Rk} [kN/m] dla pojedynczego szeregu										Elementy złączne
					a ₁ [mm] (n _{ef} = 0.9 · n)										
					na parę skrzyżowanych wkrętów	[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	
2.3.2.3	22.0	–	100	300	–	–	132	113	99.0	88.0	79.2	66.0	56.6	49.5	ASSYplus VG 4 10.0 x L
	26.4	–	120	340	–	–	158	136	119	106	95.0	79.2	67.9	59.4	
	30.8	–	140	400	–	–	185	158	139	123	111	92.4	79.2	69.3	
	35.2	–	160	480	–	–	211	181	158	141	127	106	90.5	79.2	
	39.6	–	180	530	–	–	238	204	178	158	143	119	102	89.1	
	44.0	–	200	580	–	–	264	226	198	176	158	132	113	99.0	
	46.6	–	220	650	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46.6	–	240	650	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46.6	–	260	700	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46.6	–	280	700	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46.6	–	300	750	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
–	24.9	100–300	300–750			150	128	112	99.7	89.8	74.8	64.1	56.1		
"ax": Właściwa nośność na wyciąganie lub wciskanie dla pary wkrętów krzyżowych lub na metr bieżący.															
"ki": Właściwa nośność na zginanie dla pary wkrętów krzyżowych lub na metr bieżący.															

"ax": Właściwa nośność na wyciąganie lub wciskanie dla pary wkrętów krzyżowych lub na metr bieżący.

"ki": Właściwa nośność na zginanie dla pary wkrętów krzyżowych lub na metr bieżący.

Uwagi Wkręty stosowane na wąskiej krawędzi muszą być rozmieszczone tak, aby trafiły w wewnętrzne warstwy drewna, a nie w zewnętrzne. Właściwą nośność obliczono na podstawie efektywnej liczby łączników (tutaj efektywnej liczby skrzyżowanych par wkrętów) $n_{ef} = n \cdot 0,9$.

Wartość decydująca dla projektowania, γ_M dla drewna i γ_{M1} dla stali, podlega następującym warunkom:

$$f_{v,0,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{mod} \cdot \frac{f_{ax,v,0,Rk}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{ki,v,0,Rk}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

Projekt (np. obciążenie ścinające) oraz wszelkie obliczenia ścinania bloków muszą zostać wykonane dla każdego komponentu budynku. Minimalna liczba wkrętów: 3 szt./m, albo $e \leq 33$ cm. Każde połączenie powinno zawierać co najmniej dwa wkręty. Nośność podano dla gęstości charakterystycznej płyt $\rho_k \geq 350$ kg/m³ lub klasy wytrzymałości C24.

Nr.	Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Minimalny dystans między złączami na połączenie [mm]*				Elementy złączne
	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
2.3.2.1	60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 6.0 x L
2.3.2.2	80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 8.0 x L
2.3.2.3	100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 10.0 x L

* VM = Elementy złączne

2.4 Łącznik kątowy DENEb

2.4.1 Kierunki obciążeń F_1 , $F_{2/3}$, F_4 , F_5 i $F_{4/5}$

Wymiary

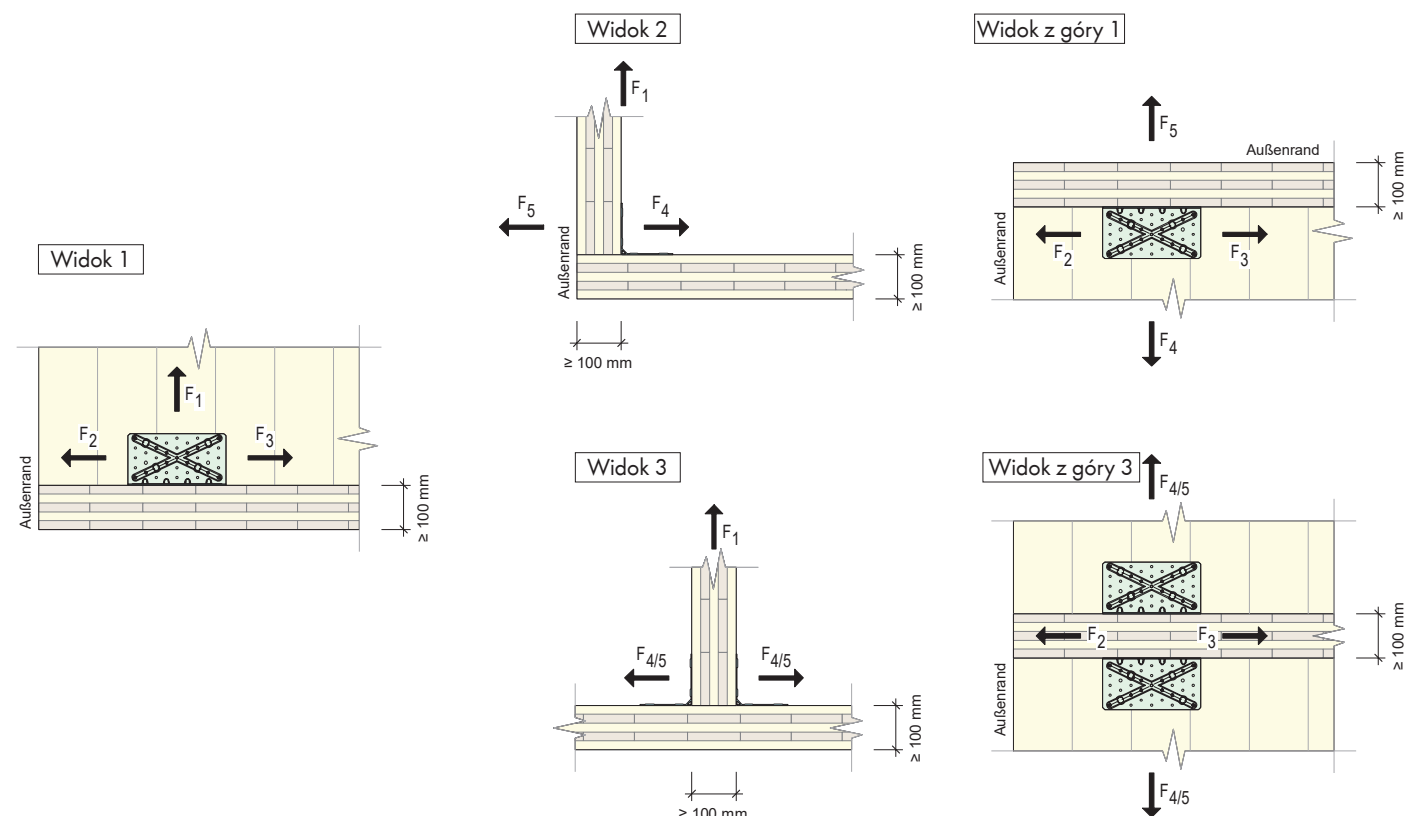
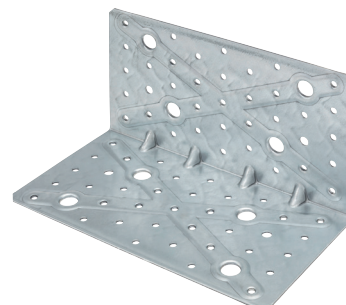
Elementy CLT $t_{CLT} \geq 100$ mm

Złącza do drewna

Łącznik Deneb

Elementy łączące

Zobacz przegląd „Wzorce mocowań zgodnie z ETA-20/0773”



Wzorce mocowań zgodne z ETA-20/0773

Drewno (dla jednego ramienia łącznika)

	Wymiary [mm]	Wzorec mocowania w drewnie						
		1	2	3	4	5	6	7
ASSYplus VG 4 COMBI	12 x długość	4 szt				4 szt		
ASSYplus VG 4 CSMP	6 x 200		4 szt					
Podkładka kątowa 45°, z okrągłym otworem	6.5 x 2		4 szt					
ASSY 4 JH	5 x 50			35 szt		9 szt		
	5 x 70				35 szt			
Gwóźdź grzebieniowy	4 x 60						35 szt	
Stepped nail	4 x 50							35 szt

	Wymiary [mm]	Liczba elementów mocujących do gwoździowania częściowego					
		a	b	c	d	e	f
ASSY 4 JH	5x50	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt
	5x70	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt
Gwóźdź pierścieniowy	4x60	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt
Gwóźdź pierścieniowy	4x50	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt

* Montowanie częściowe odnosi się do łącznika umieszczonego na elemencie, który jest połączony z innym elementem.

Podczas częściowego mocowania wspornika można użyć dowolnego rzędu otworów, o ile wszystkie otwory wybranego rzędu poziomego są wypełnione gwoździami (lub wkrętami). Zobacz przykłady na stronie 14.

Wybór odpowiedniej liczby wkrętów/gwoździ w wybranym wzorze może nie wystarczyć do przymocowania wspornika.

Wartości nośności charakterystyczne dla gęstości objętościowej CLT 350 kg/m³

P _k = 350 kg/m ³			↑ F _{1,Rk}	↔ F _{2/3,Rk}	→ F _{4,Rk}	← F _{5,Rk}	↔ F _{4/5,Rk}
		Wzór mocowania	[kN]				
Wzór mocowania	1	Długość = 120/140/160	7.0/9.0/10.0	17.0/20.0/24.0	31.0	7.0/9.0/10.0	38.0/40.0/41.0
	2		10.0	15.0	10.0	10.0	20.0
	3	a/b/c d/e/f	24.0/21.0/18.0 16.0/14.0/11.0	40.0/37.9/36.3 34.5/33.8/30.4	31.0	24.0/9.8/7.4 4.9/5.1/4.3	55.0/41.0/38.0 36.0/36.0/35.0
	4	a/b/c d/e/f	37.0/32.0/27.0 24.0/22.0/17.0	65.0/43.4/42.1 40.6/40.0/36.9	38.0	37.0/11.1/8.0 6.2/5.1/4.3	75.0/49.0/46.0 44.0/43.0/42.0
	5	Długość = 120/140/160	20.0/24.0/28.0	34.0/41.0/48.0	33.0	20.0/25.0/28.0	53.0/57.0/61.0
	6	a/b/c d/e/f	13.0/11.0/10.0 9.0/8.0/6.0	44.0/31.3/29.0 26.6/25.9/22.2	39.0	13.0/5.0/3.8 2.5/5.1/4.3	52.0/44.0/43.0 42.0/44.0/43.0
	7	a/b/c d/e/f	12.0/10.0/9.0 8.0/7.0/5.0	40.0/28.3/26.0 23.7/23.0/19.4	38.0	12.0/4.0/3.0 2.0/5.0/4.0	50.0/42.0/41.0 40.0/43.0/42.0

Wartości nośności charakterystyczne dla gęstości objętościowej CLT 400 kg/m³

P _k = 400 kg/m ³			↑ F _{1,Rk}	↔ F _{2/3,Rk}	→ F _{4,Rk}	← F _{5,Rk}	↔ F _{4/5,Rk}
		Wzór mocowania	[kN]				
Wzór mocowania	1	Długość = 120/140/160	8.0/10.0/12.0	19.0/23.0/27.0	35.0	8.0/10.0/12.0	43.0/45.0/47.0
	2		10.0	17.0	10.0	10.0	20.0
	3	a/b/c d/e/f	28.0/24.0/21.0 18.0/17.0/13.0	44.0/41.1/39.3 37.4/36.7/33.1	35.0	28.0/11.0/8.0 5.5/5.1/4.3	63.0/46.0/43.0 40.0/40.0/39.0
	4	a/b/c d/e/f	42.0/36.0/31.0 28.0/25.0/19.0	72.0/47.1/45.7 44.2/43.5/40.2	42.0	42.0/11.1/8.0 6.2/5.1/4.3	84.0/53.0/50.0 48.0/47.0/46.0
	5	Długość = 120/140/160	23.0/28.0/33.0	38.0/45.0/54.0	35.0	23.0/28.0/33.0	58.0/63.0/68.0
	6	a/b/c d/e/f	15.0/13.0/11.0 10.0/9.0/7.0	49.0/33.8/31.3 28.9/28.1/24.1	42.0	15.0/5.6/4.2 2.8/5.1/4.3	57.0/48.0/46.0 45.0/47.0/46.0
	7	a/b/c d/e/f	14.0/12.0/10.0 9.0/8.0/6.0	44.0/30.5/28.1 25.6/24.9/21.3	42.0	14.0/4.5/3.1 2.2/5.1/4.3	56.0/46.0/45.0 44.0/47.0/46.0

• dla **jednego** łącznika DENE – kierunki obciążeń F_1 , $F_{2/3}$, F_4 i F_5

• dla **dwóch** łączników DENE – kierunki obciążeń $F_{4/5}$ oraz dla F_1 i $F_{2/3}$, odpowiednią wartość w tabeli należy podwoić

W przypadku połączeń z kilkoma możliwymi wzorami mocowania na jednej nodze, należy zastosować mniejszą wartość nośną dwóch wybranych wzorów mocowania.

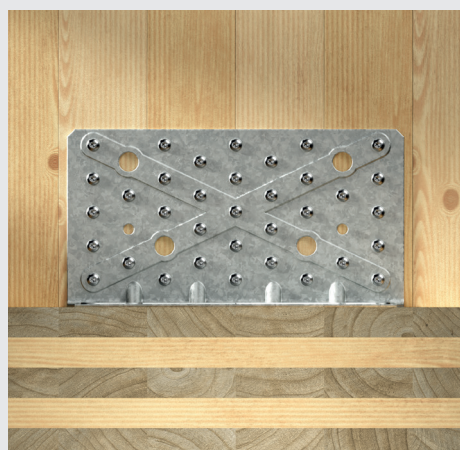
Ilustracje (przykłady) możliwych wzorów dla częściowego mocowania w drewnie

	Wymiary [mm]	Liczba elementów mocujących do goździowania częściowego					
		a	b	c	d	e	f
ASSY 4 JH	5x50	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt
	5x70	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt
Gwóźdź pierścieniowy	4x60	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt
Gwóźdź pierścieniowy	4x50	35 szt	30 szt	26 szt	23 szt	21 szt	16 szt

* Montowanie częściowe odnosi się do łącznika umieszczonego na elemencie, który jest połączony z innym elementem.

Podczas częściowego mocowania wspornika można użyć dowolnego rzędu otworów, o ile wszystkie otwory wybranego rzędu poziomego są wypełnione gwoździami (lub wkrętami).

Wybór odpowiedniej liczby wkrętów/gwoździ w wybranym wzorze może nie wystarczyć do przymocowania wspornika.



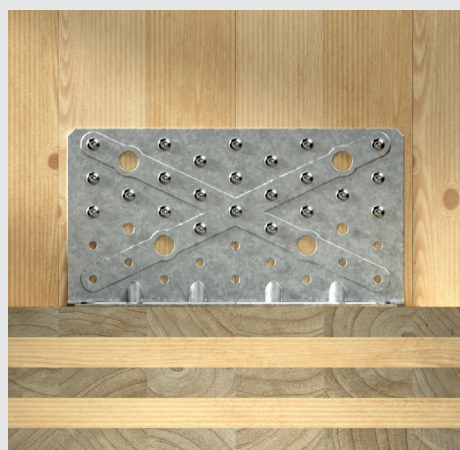
Schemat a



Schemat b



Schemat c



Schemat d

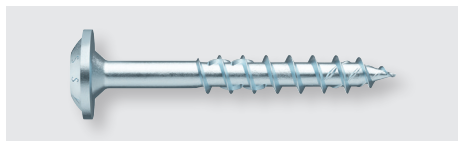


Schemat e



Schemat f

3. Produkty



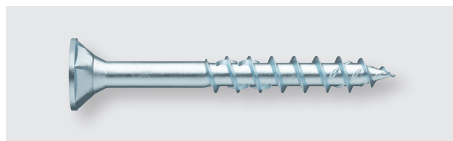
ASSY® 4 SK wkręt z łbem do okuć płaskich, stal ocynkowana z częściowym gwintem

Wkręt z gwintem częściowym i dużym łbem do okuć płaskich, do połączeń drewno-drewno w konstrukcjach nośnych wymagających ściągania łączonych elementów

Art. nr. 0177 306 ...

Art. nr. 0177 308 ...

Art. nr. 0177 310 ...

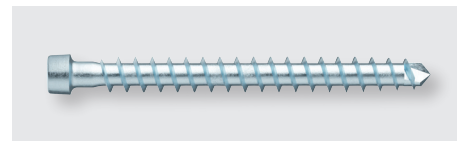


ASSY® 4 CSMP wkręt uniwersalny stal ocynkowa, gwint częściowy, łeb płasko-stożkowy z kieszeniami do frezowania

Uniwersalny wkręt z częściowym gwintem, z gwintem pod łbem o silnym mocowaniu do szybkich, ścisłych połączeń drewno-drewno w meblarstwie

Art. nr. 0190 180 ...

Art. nr. 0190 110 ...



ASSY® plus VG 4 CH wkręt budowlany, stal ocynkowana, gwint pełny, łeb walcowy

Specjalny wkręt z gwintem pełnym, z małym łbem walcowym, do połączeń drewno-drewno o dużych obciążeniach oraz wzmocnień konstrukcji drewnianych wymagających małych odstępów przy krawędziach i wkrętach

Art. nr. 0150 006 ...

Art. nr. 0150 008 ...

Art. nr. 0150 010 ...



Łącznik kątowy Deneb

Łącznik Deneb można stosować przy obciążeniach ścinających i rozciągających; jest idealny do łączenia konstrukcji drewnianych z betonowymi i drewnianymi konstrukcjami nośnymi

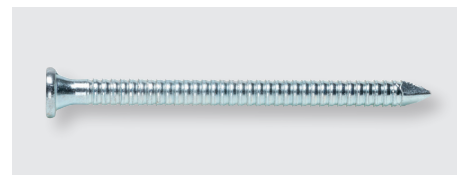
Art. nr. 5390 000 300



45° Podkładka kątowa z okrągłym otworem

Do optymalnego przenoszenia obciążeń w zakresie łączników typu metal/drewno z wkrętami wpuszczanymi o średnicy 8 mm.

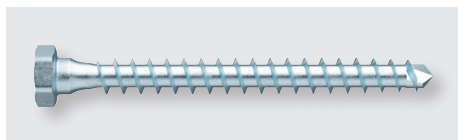
Art. nr. 0457 700 ...



Gwóźdź pierścieniowy

Stal ocynkowana, ocynk (A2K)

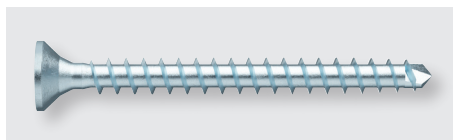
Art. nr. 0681 94 ...



ASSY®plus VG 4 combi

Specjalny wkręt z gwintem pełnym, łbem sześciokątnym i wzmocnionym trzonem do połączeń metal-drewno o dużych obciążeniach przy budowie konstrukcji drewnianych wymagających także małych odstępów przy krawędziach i wkrętach

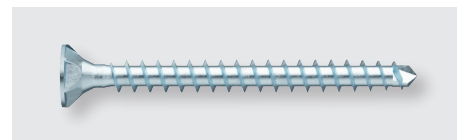
Art. nr. 0150 2 ...



ASSY®plus VG 4 CS

Specjalny wkręt z gwintem pełnym, z łbem płasko stożkowym, do uniwersalnych połączeń drewno-drewno o dużych obciążeniach oraz wzmocnień konstrukcji drewnianych wymagających małych odstępów przy krawędziach i wkrętach

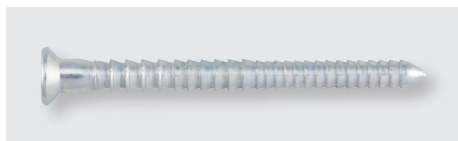
Art. nr. 0150 1 ...



ASSY®plus VG CSMP

Specjalny wkręt z gwintem pełnym, z łbem płasko stożkowym z frezami kieszeniowymi, do uniwersalnych połączeń drewno-drewno o dużych obciążeniach oraz wzmocnień konstrukcji drewnianych wymagających małych odstępów przy krawędziach i wkrętach

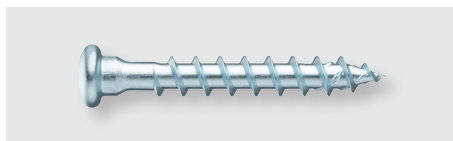
Art. nr. 0150 1 ...



Gwóźdź pierścieniowy

Zoptymalizowany gwóźdź do mocowania łączników w drewnie twardym i miękkim oraz w drewnie klejonym BauBuche

Art. nr. 0681 945 040



ASSY® 4 JH

Wkręt z gwintem pełnym i atrakcyjnym wizualnie łbem płasko soczewkowym oraz wzmocnieniem trzonu na spodzie, do mocowania elementów z blachy i metalowych złączy w drewnie bez żadnego luzu

Art. nr. 0153 3 ...

4. Accessories



M-CUBE® ABS 18 POWER
wkrętarka/wiertarka akumulatorowa
Art. no. 5701 404 ...



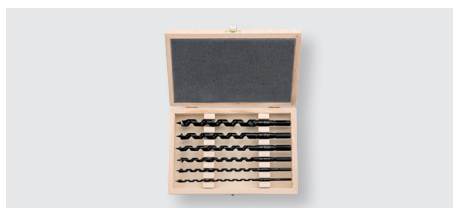
Rękawice dla mechanika
Art. no. 0899 4 ...



Okulary ochronne Electra
Art. no. 0899 102 340



Zestaw bitów
Art. no. 0614 400 3 ...



Zestaw wiertel świdrowych Longlife
Art. no. 0650 ...



Młotek dekarcki
Art. no. 0714 733 030



Stopery do uszu na sznurku
Art. no. 0899 300 338



Szare buty ochronne
M418 099 ...



VKP® Plus taśma uszczelniająca
Wysokiej jakości, wodoodporna, wstępnie sprasowana taśma uszczelniająca BG1 do bezpiecznego i trwałego uszczelniania połączeń do ponad 600 Pa
Baza chemiczna: Drobna pianka poliuretanowa o otwartej strukturze komórkowej
Zrównoważony rozwój: niska emisja
Art. no. 0875 0...



EURASOL® Błyskawiczna taśma klejąca do uszczelniania
Bardzo mocna taśma samoprzylepna bez papieru rozdzielającego do szybkiego stosowania, uszczelniania i zabezpieczania przed wiatrem wewnątrz i na zewnątrz
• Specjalnie powlekana taśma samoprzylepna bez papieru rozdzielającego
Oszczędza czas, ponieważ nie trzeba odrywać papieru rozdzielającego
• Wyjątkowo wysoka odporność na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne
• Szczególnie mocny i wysokiej jakości klej
• Bez rozpuszczalników
Art. no. 0992 710 ...

5. Warunki ogólne

Podstawy projektowe

DIN EN 1995-1-1:2010-12
budynków

Projektowanie konstrukcji drewnianych – Ogólne zasady i zasady dotyczące

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
DIN 20000-6

Dodatek krajowy – parametry określone na szczeblu krajowym
Zastosowanie wyrobów budowlanych w konstrukcjach – część 6: łączniki
i złącza typu kołkowego

ETA-11/0190

Samozaciskające się wkręty do zastosowań w konstrukcjach drewnianych
łącznik kątowy DENEb

ETA-20/0773

ETA CLT

Ostatnia zaktualizacja ETA dostarczana przez producenta elementów CLT
Należy przestrzegać dodatkowych wymagań zatwierdzenia CLT (ETA)
obowiązujących w danym przypadku.

Notatki

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

Notatki

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

POŁĄCZENIA ELEMENTÓW Z DREWNA CLT

Typy połączenia L i T

Adolf Würth GmbH & Co. KG
74650 Künzelsau
T +49 7940 15-0
Fax +49 (0)7940 15-1000
info@wuerth.com
www.wuerth.de

© by Adolf Würth GmbH & Co. KG
Printed in Germany
All rights reserved
Responsible for the content:
Dept. IDC/Nils Horn
SWG Engineering

Reprint is subject to prior approval
IDC-SF-02/24

We reserve the right to make any changes we deem necessary to improve the quality of a product, even without prior announcement or notification.
Illustrations include sample illustrations and may differ in appearance from the actual goods delivered.
Errors excepted. We do not accept any liability for printing errors.
Our general terms and conditions apply.