






PODRECZNIK TECHNICZNY WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

SPIS TREŚCI

1. Wkręty do konstrukcji drewnianych – wprowadzenie	4
• Kształty łbów oraz geometria gwintów	4
• Przegląd oferty produktów oraz nazewnictwo	6
• Informacje dotyczące ochrony antykorozyjnej	7
• Oferta wkrętów do konstrukcji drewnianych – przegląd zastosowań	10
• Oprogramowanie do projektowania/doboru wkrętów do drewna	12
2. Wkręty do konstrukcji drewnianych z gwintem częściowym	13
PRZEGLĄD OFERTY, GEOMETRIA ORAZ WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE	
S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym, kąt 90°	13
	
S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką	17
	
3. Wkręty do konstrukcji drewnianych z gwintem pełnym	21
PRZEGLĄD OFERTY, GEOMETRIA ORAZ WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE	
S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym, kąt 90°	21
	
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym	27
	
S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym	33
	
S-W LS – Element do podnoszenia	34
	
4. Dodatkowe informacje techniczne	35
5. Narzędzia, końcówki (bity) do wkręcania oraz akcesoria	49
	

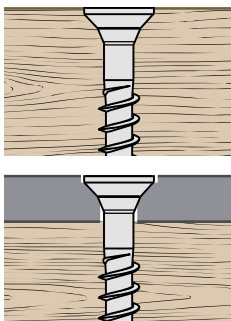
1. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – WPROWADZENIE

Kształty łbów oraz geometria gwintów

Kształty łbów

Cechy

Zakres produktów



Łeb wpuszczany 90° z kieszeniami frezującymi

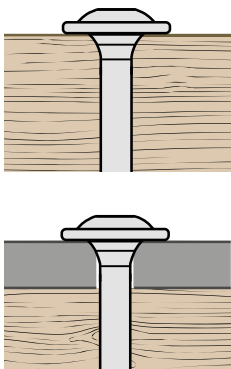
- Kieszenie frezujące zmniejszają rozrywanie oraz rozłupywanie konstrukcji drewnianej
- Idealny do połączeń metal/drewno
- Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym

Ø 8 mm L: 120–580 mm
Ø 10 mm L: 120–580 mm

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°

Ø 5 mm L: 40–100 mm
Ø 6 mm L: 50–180 mm
Ø 8 mm L: 80–400 mm
Ø 10 mm L: 160–400 mm

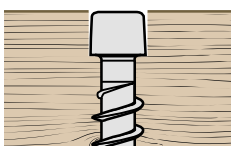


Łeb z podkładką

- Najwyższe wartości nośności na przeciągnięcie łba dla mocnych połączeń elementów ściśle skrzęconych ze sobą
- Nie jest wymagane zastosowanie podkładki, co przyspiesza montaż

S-WWP-S Z– Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką

Ø 6 mm L: 60–200 mm
Ø 8 mm L: 80–580 mm
Ø 10 mm L: 140–580 mm



Łeb cylindryczny

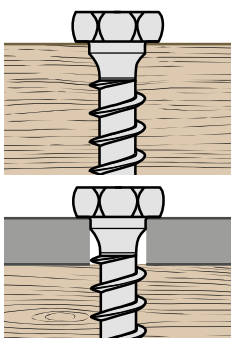
- Zmniejszony wpływ nacisku powoduje, że powierzchnia drewna nie pęka
- Łeb może mocno zagłębić się w drewno przy użyciu długiego bitu (końcówki) do wkręcania

S-WXF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek pełny)

Ø 8 mm L: 120–500 mm

S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek ścięty)

Ø 10 mm L: 200–500 mm



Łeb podwójny

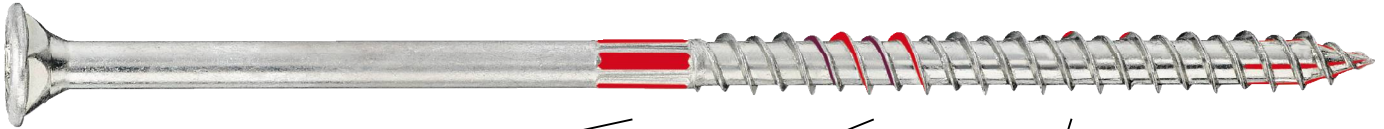
- Sześciokątny kształt pozwala na lepsze przeniesienie siły
- Zalecany do konstrukcji drewnianych o wyższej gęstości materiału
- Dodatkowe gniazdo TORX® oszczędza czas na zmianę narzędzi

S-WDF-S Z– Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym

Ø 12 mm L: 60–160 mm

Typy gwintów

Wkręt z gwintem częściowym



Prosta część cierna

- Mniejszy opór wkręcania / mniejszy moment wkręcający
- Pozwala na dłuższą pracę na baterii (akumulatorze)

Wysoki i niski gwint (Hi-Lo)

- Możliwość szybszego wkręcania
- Wyższe wartości obciążeń

Gwint z rowkami

- Zmniejsza wpływ nacisku
- Możliwość szybszego wkręcania



Wkręt z gwintem pełnym

- Doskonałe wartości nośności gwintu na wrywanie
- Doskonałe wartości nacisku
- Maksymalna nośność

Typy końcówek



Wierzchołek pełny

- Końcówka samowiercząca z elementem ściskającym
- Oszczędza czas poprzez wiercenie szybkie i precyzyjne, nawet przy połączeniach skośnych oraz na powierzchni blisko krawędzi stoja
- Mniej przypadków rozłupania/rozszczenia drewna oraz mniejszy opór przy wkręcaniu w porównaniu do konwencjonalnych wkrętów do konstrukcji drewnianych
- Bez wstępnego nawiercania (zależnie od gatunku drewna)



Wierzchołek ścięty

- Może być osadzony znacząco bliżej krawędzi podłoża i krawędzi stoja
- Mniej przypadków rozłupania/rozszczenia drewna
- Bez wstępnego nawiercania

Przegląd oferty produktów oraz nazewnictwo

Schemat oznaczenia materiału

S - WWP - S - 8x220 100 Z

1 2 3 4 5 6 7



- 1 S
- 2 W
- 3 Typ łba
- 4 Typ gwintu
- 5 Typy końcówek
- 6 Wymiary
- 7 Powłoka/
Zabezpieczenie antykorozyjne

Technologia montażu przy użyciu wkrętów

Typ zastosowania:

drewno konstrukcyjne/drewno

C = łeb stożkowy

W = łeb z podkładką


X = łeb cylindryczny

D = łeb podwójny (HEX i TORX®)

F = z gwintem pełnym

P = z gwintem częściowym

S = wierzchołek pełny 

H = wierzchołek ścięty 

8 = średnica wkręta w mm

220 = długość wkręta w mm

100 = długość gwintu, mm

Z = stal węglowa, galwanizowana oraz pasywowana z powłoką przeciwierną



Informacje dotyczące ochrony antykorozyjnej

Drewno jest wszechstronnym materiałem budowlanym, który od wieków jest używany do budowy trwałych konstrukcji. Drewno jest odporne nawet na działanie środowisk agresywnych, dzięki czemu jego stosowanie w takich obszarach może być bardzo ekonomiczne.

Wkręty do konstrukcji drewnianych są obecnie stosowane coraz częściej w porównaniu do klasycznych połączeń drewno-drewno ze względu na ich wysoką wytrzymałość mechaniczną oraz łatwość użycia. Jednak metal czasem wykazuje bardzo dużą wrażliwość na chemikalia. Niektóre gatunki drewna zawierają kwasy, które mogą spowodować zniszczenie metalowego łącznika. Dlatego przy doborze wkrętów do konstrukcji drewnianych należy wziąć pod uwagę typ drewna, składniki wynikające z jego konserwacji lub obróbki (np. obróbka termiczna, związki acetylowane), jak również warunki klimatyczne panujące w otoczeniu.

Podczas stosowania wkrętów do konstrukcji drewnianych w konstrukcjach drewnianych, przedmiotowe łączniki mogą być narażone na korozję na różne sposoby. Zewnętrzna część łącznika (łeb wkręta) jest narażona na korozję atmosferyczną, która zależy od wilgotności względnej, zanieczyszczenia powietrza, zawartości chlorków oraz tego, czy połączenie jest narażone na działanie czynników pogodowych (wystawione na działanie deszczu), czy nie. Narażenie na korozję tej części wkrętów do konstrukcji drewnianych, która jest wkręcona w drewno, zależy od gatunku drewna, sposobu obróbki drewna oraz zawartości wilgoci. Wkręty do konstrukcji drewnianych muszą być odporne na ekspozycję na działanie korozji zarówno ze strony drewna, jak i atmosfery przez zaprojektowany okres użytkowania wynoszący 50 lat.

Minimalne wymagania dotyczące ochrony wkrętów do konstrukcji drewnianych przed korozją zostały określone w normach EN 1995-1-1:2004 (EC5), DIN SPEC 1052-100:2013 i EN 14592:2022.

Klasy użytkowania zgodnie z normą EN 1995-1-1 (EC5)

Na skutek właściwości fizycznych materiałów z drewna, konstrukcje drewniane muszą być przypisane do określonych klas użytkowania, które charakteryzują warunki atmosferyczne środowiska, w którym pracuje konstrukcja w okresie użytkowania (patrz Tabela 1).

Klasa użytkowania	Klimat środowiska	Typowe środowiska	Średnia zawartość wilgoci
1	20 °C zawartość wilgoci ≤ 65 %	Wewnętrzne: suche, ogrzewane budynki z czystą atmosferą, np. biura, sklepy, szkoły, hotele Zewnętrzne: nie dotyczy	5 %–15 %
2	20 °C zawartość wilgoci ≤ 85 %	Wewnętrzne: budynki nieogrzewane, w których może wystąpić kondensacja pary wodnej, np. magazyny, hale sportowe Zewnętrzne: zabezpieczone środowisko zewnętrzne oraz zadane, otwarte budowle, np. hale, powierzchnie magazynowe, otwarte poziomy parkingów	10 %–20 %
3	Wyższe zawartości wilgoci niż w klasie użytkowania 2	Wewnętrzne: wysoka wilgotność, np. zakłady przetwórstwa żywności, pralnie, browary, mleczarnie Zewnętrzne: bezpośrednio wystawione na działanie atmosfery zewnętrznej, np. niezabezpieczone środowisko zewnętrzne, poddane bezpośrednio działaniu atmosfery, obszary przybrzeżne	12 %–24 %

Tabela 1: Przegląd klasyfikacji klas użytkowania

Klasa użytkowania 1 charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiałach z drewna odpowiadającą temperaturze 20° C oraz wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 65% tylko przez kilka tygodni w roku, np. budowle zamknięte ze wszystkich stron oraz ogrzewane. W klasie użytkowania 1 średnia zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 12 %.

Klasa użytkowania 2 charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiałach z drewna odpowiadającą temperaturze 20° C oraz wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 85 % tylko przez kilka tygodni w roku, np. dla zadaszonych, otwartych budowli. W klasie użytkowania 2 średnia zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 20 %.

Klasa użytkowania 3 charakteryzuje się warunkami klimatycznymi prowadzącymi do wyższych zawartości wilgoci niż w klasie użytkowania 2, np. budowle poddane bezpośrednio działaniu atmosfery zewnętrznej oraz obszary o wysokiej wilgotności.

Tablica 4.1 z normy **EN 1995-1-1** określa minimalne wymagania dla ochrony przed korozją wkrętów do konstrukcji drewnianych w różnych klasach użytkowania. Dla wkrętów do konstrukcji drewnianych o średnicy nominalnej > 4 mm nie jest wymagana ochrona antykorozyjna do ich stosowania w klasie użytkowania 1 oraz 2.

Łącznik	Klasa użytkowania (patrz Tabela 1)		
	1	2	3
Gwoździe oraz wkręty/śruby o d ≤ 4 mm	Brak	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c
Śruby, kołki, gwoździe oraz wkręty o d > 4 mm	Brak	Brak	Fe/Zn 12c

Tabela 2: Tablica 4.1 z normy EN 1995-1-1: Przykłady minimalnych specyfikacji dla ochrony materiału przed korozją dla łączników (w odniesieniu do ISO 2081)

W Niemczech, oprócz normy EN 1995-1-1, należy również przestrzegać normy DIN SPEC 1052-100. Zgodnie z normą DIN SPEC 1052-100, w środowiskach agresywnych wymagana jest nieco większa grubość powłoki ocynku. Dodatkowo, narażenie środowiskowe jest w pewnym stopniu uwzględniane w oparciu o klasy korozyjności zgodnie z normą ISO 12944-2 (dodatkowe informacje - patrz "Podręcznik Hilti - Korozja"). Tabela 3 pokazuje część normy DIN 1052-100 odpowiednią dla wkrętów do konstrukcji drewnianych.

	Materiały konstrukcyjne, łączniki	Ochrona antykorozyjna w oparciu o DIN EN ISO 2081 lub średnia grubość powłoki ocynku w µm i/lub środki zabezpieczające			
		Przy umiarkowanej ekspozycji na czynniki korozyjne (kategoria korozyjności C3 ^a)		W przypadku wysokiego lub bardzo wysokiego obciążenia korozją (kategorie korozyjności C4 i C5 ^a)	
		Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasy użytkowania 1, 2 i 3 przy C4	Klasa użytkowania 3 przy C5
1	Gwoździe oraz wkręty/śruby o d ≤ 4 mm	Brak ^d	Fe/Zn 12c	55	Odpowiednia stal nierdzewna
2	Gwoździe d > 4 mm, wkręty d > 4 mm, kołki, śruby, podkładki, nakrętki	Brak ^d	Brak ^d	55	Odpowiednia stal nierdzewna

^a Według normy DIN EN ISO 12944-2

^d W przypadku połączeń stal-drewno z zewnętrznymi blachami stalowymi, gwoździe oraz wkręty muszą posiadać średnią grubość powłoki ocynku przynajmniej 7 µm

Tabela 3: Wyciąg z Tablicy 1, DIN 1052-100: Przykłady minimalnych wymagań dla materiałów konstrukcyjnych lub ochrony antykorozyjnej łączników dla umiarkowanego, wysokiego lub bardzo wysokiego obciążenia korozją

W normie **EN 14592** klasy użytkowania zastąpiono kategoriami drewna (T) i klasami korozyjności (C). Podejście to zapewnia bardziej dopracowany technicznie i prostszy sposób wyboru niezbędnych wymagań dotyczących korozji.

W Rozdziale 4 i Załączniku B normy EN 14592 zdefiniowano, jak określać ochronę antykorozyjną dla łączników typu kołek. Wkręty do konstrukcji drewnianych muszą być odporne na ekspozycję na działanie korozji zarówno ze strony drewna, jak i atmosfery przez zaprojektowany okres użytkowania wynoszący 50 lat.

Łączniki pokryte czystym cynkiem należy przypisać do kategorii T oraz do kategorii C. Kategoria T dotyczy korozji spowodowanej przez drewno, a odpowiednią kategorię należy określić na podstawie Tablicy B.3. Zawartość wilgoci, zabiegi stosowane do drewna, gatunki drewna (wartość pH) oraz środki zmniejszające palność wpływają na stopień korozyjności. Kategoria C dotyczy nośności łączników w odniesieniu do korozji spowodowanej czynnikami atmosferycznymi, a odpowiednią kategorię należy określić na podstawie Tablicy B.1 i Tablicy B.2.

Minimalna grubość powłoki czystego cynku wkrętów do konstrukcji drewnianych wykonanych ze stali węglowej może być określona według Tablicy 1 i Tablicy 2 z normy EN 14592. Do stosowania przedmiotowych wkrętów do kategorii drewna T1 oraz kategorii atmosfery C1 nie jest wymagana powłoka antykorozyjna. Ocynkowane galwanicznie wkręty do konstrukcji drewnianych wykonane ze stali węglowej z powłoką ocynku o grubości 10 µm mogą być stosowane do drewna kategorii T1 i T2 oraz dla kategorii atmosfery C1 i C2nw.

Dla zastosowań w atmosferach kategorii C2, pasywacja CrIII może zredukować wymaganą grubość powłoki o 25 %.

Dla zastosowań do kategorii drewna T3 do T5 oraz kategoriach atmosfery C2w do C5, należy zastosować wkręty ze stali węglowej ze zwiększoną grubością powłoki ocynku, wkręty z alternatywnymi typami powłok lub wkręty ze stali nierdzewnej.


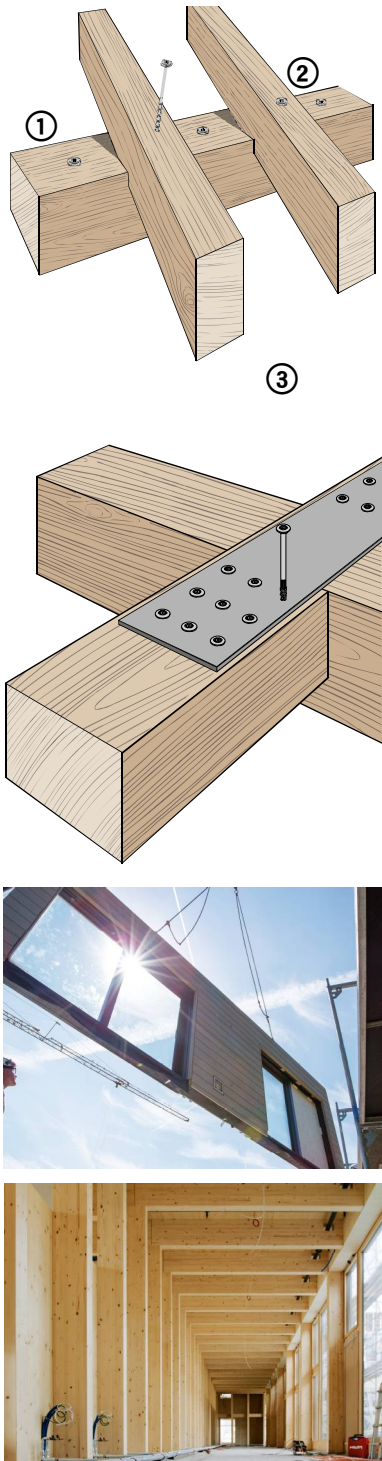
Kategorie drewna T1 do T5 nie odpowiadają bezpośrednio klasom użytkowania z normy EN 1995-1-1:2004. Tym niemniej w większości klimatów średnia roczna zawartość wilgoci w drewnie iglastym nie przekracza 10 % dla powierzchni ogrzewanych, więc T1 prawie odpowiada klasie użytkowania 1, oraz 16 % dla przestrzeni nieogrzewanych, więc T2 prawie odpowiada klasie użytkowania 2.

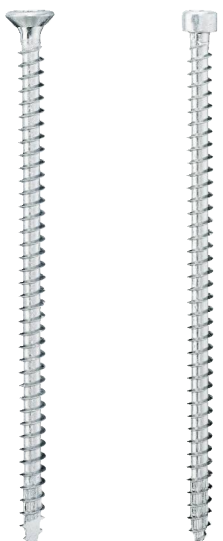
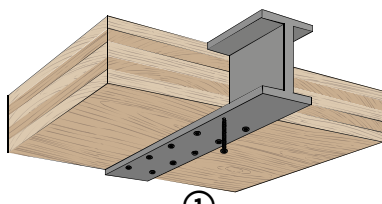
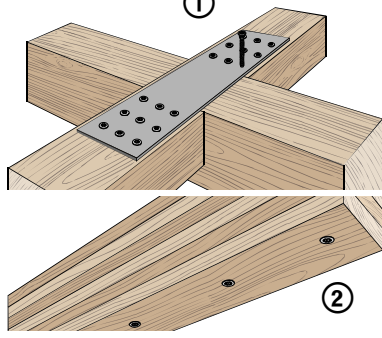
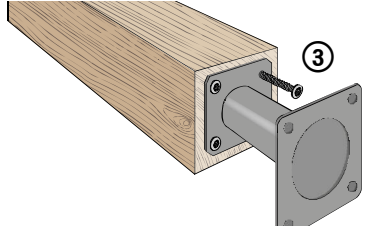

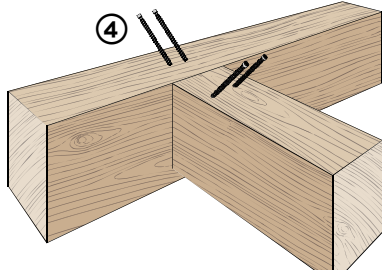
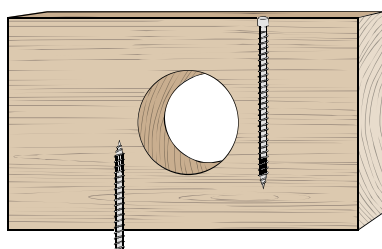
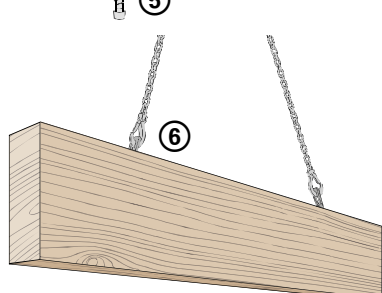
Ochrona antykorozyjna wkrętów do konstrukcji drewnianych Hilti według ETA 22/0772:

Wkręty samogwintujące Hilti do stosowania w konstrukcjach drewnianych zgodnie z ETA-22/0772 są wykonane ze specjalnej stali węglowej. Wkręty te są utwardzane, ocynkowane galwanicznie i pasywowane (CRIII / niebieskie) oraz pokryte powłoką przeciwierną. Odporność na korozję wkrętów Hilti może być wyrażona jako T2/C2nw zgodnie z normą EN 14592:2022-04 oraz przekracza minimalne wymagania dla ochrony antykorozyjnej określone w normach EN 1995-1-1 oraz DIN SPEC 1052-100. Wkręty Hilti mogą być stosowane do wszystkich gatunków drewna, jeśli średnia roczna zawartość wilgoci 16 % nie jest przekroczona. Klasy użytkowania 1 oraz 2 mogą być stosowane zgodnie z normą EN 1995-1-1:2004 w odniesieniu do kategorii drewna T1 i T2 zgodnie z normą EN 14592:2022. Ponadto wkręty Hilti mogą być stosowane przy kategoriach korozyjności C1 i C2 (nienarażone na działanie czynników pogodowych) zgodnie z normą EN ISO 9223:2012 lub dla kategorii atmosfery C1 i C2nw zgodnie z normą EN 14592:2022.

Typowe warunki środowiskowe wewnętrzne oraz zewnętrzne, w których mogą być zastosowane wkręty samogwintujące Hilti, zostały przedstawione w Tabeli 1 (klasy użytkowania 1 i 2).

Oferta wkrętów do konstrukcji drewnianych – przegląd zastosowań

Oferta wkrętów	Rysunki przedstawiające zastosowanie	Przeгляд zastosowań	Kluczowe właściwości
 <p data-bbox="92 1350 212 1480">S-WCP-S Z Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym</p> <p data-bbox="236 1350 363 1480">S-WWP-S Z Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką</p>		<p data-bbox="818 327 1193 477">Wzmocnienie krokwi ① S-WCP-S Wzmocnienie jest zwykle wykonywane na górze lub z boku krokwi.</p> <p data-bbox="818 510 1193 734">Krokwie ② S-WWP-S Wkręty z gwintem częściowym przekazują obciążenie od ssania wiatru i siły ścinające na podkonstrukcję za pośrednictwem łbów wkrętów.</p> <p data-bbox="818 768 1193 1171">Blachy metalowe i kształtowniki z blachy/elementy metalowe do drewna Wkręty S-WWP-S, S-WCP-S ③ są optymalne dla blach metalowych oraz dla elementów w postaci kształtowników z blachy metalowej. Te wkręty są wyposażone w kieszenie frezujące, które pozwalają im na optymalne wycentrowanie oraz doskonałe wpasowanie w elementy metalowe.</p> <p data-bbox="818 1205 1193 1552">Ściany oraz stropy CLT Drewno klejone krzyżowo (CLT) – panel sufitowy zamocowany do ściany na wkręty S-WCP-S. Wkręty Hilti są dopuszczone dla wszystkich zastosowań na przekrojach podłużnych oraz poprzecznych (0° i 90°), jak również szerokich i wąskich krawędzi drewna klejonego krzyżowo.</p> <p data-bbox="818 1585 1193 1731">Narożne oraz ściennie połączenia na wkręty są dociągnięte do siebie ściśle i bezpiecznie skręcone wkrętami S-WWP-S.</p>	<p data-bbox="1201 327 1465 947">S-WWP-S Łeb z podkładką eliminuje potrzebę stosowania oddzielnej podkładki. Wyższe wartości nośności na przeciągnięcie łba. Znacznie mniejsze wymagania dotyczące momentu wkręcania w trakcie montażu wkrętów. Prosta część cierna zmniejsza wymagania dotyczące momentu wkręcania poprzez usuwanie materiału. Dłuższa żywotność akumulatorów przy stosowaniu wkrętarek.</p> <p data-bbox="1201 1025 1465 1653">S-WCP-S Łeb stożkowy 90° z kieszeniami frezującymi. Idealny do połączeń metal/drewno. Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe. Częściowy gwint typu Hi/Low pozwala na szybszy proces montażu wkrętów. Najwyższe wartości techniczne gwarantują bezpieczne trzymanie nawet dla połączeń ukośnych oraz na powierzchni końcowej.</p>

Oferta wkrętów	Rysunki przedstawiające zastosowanie	Przegląd zastosowań	Kluczowe właściwości
 <p>S-WCF-H Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym</p> <p>S-WXF-S Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek pełny)</p>	  	<p>Zbrojenie podpory blachą stalową oraz wkrętami z gwintem pełnym ① Wkręty S-WCF-H z gwintem pełnym przenoszą obciążenia podporowe z przekroju drewnianego bezpośrednio na blachę stalową za pośrednictwem łbów wkrętów. Dystrybuują siłę równomiernie na końcowy przekrój podpory.</p> <p>Zbrojenie poprzeczne rozciągane przy wycięciach ② Wkręty S-WXF-S i S-WXF-H z gwintem pełnym stosowane do zbrojenia i zabezpieczenia belki w strefie czerwonej linii.</p> <p>Połączenia w podstawie podpory ③ Wkręty S-WCF-H z gwintem pełnym z łbem stożkowym są najlepiej dopasowane do tego zastosowania. Siły ścinające oraz ssanie wiatru są skutecznie przenoszone.</p>	<p>Wkręt S-WCF-H z łbem stożkowym 90° idealny do połączeń metal/drewno. Kształt wkręta pod łbem perfekcyjnie dopasowuje się do elementów metalowych. Zaprojektowany wierzchołek ścięty zapewnia, że wkręty > 200 mm są wkręcane bez zginania. Możliwe mniejsze odległości od krawędzi: mogą sięgać odległości równej 3-4 x średnica (w zależności od typu drewna oraz zastosowania), standardowo odległość równa 5-10 x średnica.</p>
 <p>S-WDF-S Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym</p> <p>S-W LS System do podnoszenia</p>	 	<p>Drewno klejone krzyżowo (żebro stropowe) ④ S-WXF-S i S-WXF-H to idealne wkręty do poprzecznych skręceń przenoszących ścinanie w stropach z drewna klejonego krzyżowo.</p> <p>Zbrojenie otworów przy użyciu długich wkrętów z gwintem pełnym ⑤ Długie wkręty z gwintem pełnym S-WXF-S i S-WF-H z łbami cylindrycznymi są zalecane do tego zastosowania.</p>	<p>Wkręty S-WXF-S Pomagają zredukować zjawisko rozłupywania się drewna. Łeb wkręta może penetrować głęboko w drewno.</p> <p>Wkręty S-WDF-S z podwójnym łbem o kształcie HEX (sześciokątnym) zapewniają dobre przeniesienie sił pochodzących od obciążeń. Dodatkowe gniazdo TX (TORX) oszczędza czas na zmianę narzędzi.</p>
		<p>Wkręty S-WDF-S ⑥ są stosowane w konstrukcjach drewnianych jako system do podnoszenia dachów prefabrykowanych, ścian oraz stropów, w konstrukcji ram drewnianych w branży domów prefabrykowanych, płyt z drewna litego oraz do drewna klejonego krzyżowo.</p>	

Oprogramowanie do projektowania/doboru wkrętów do drewna

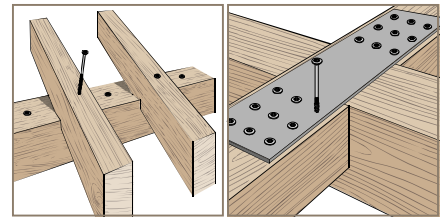


- Łatwe oraz intuicyjne w obsłudze - umożliwia wykonanie obliczeń dla zastosowania do drewna konstrukcyjnego w krótszym czasie
- Oprogramowanie uwzględnia przepisy krajowe oraz obsługuje wielojęzyczny interfejs
- Oprogramowanie dostarcza wyniki obliczeń w formie raportu w postaci pliku PDF



2. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH Z GWINTEM CZĘŚCIOWYM

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°

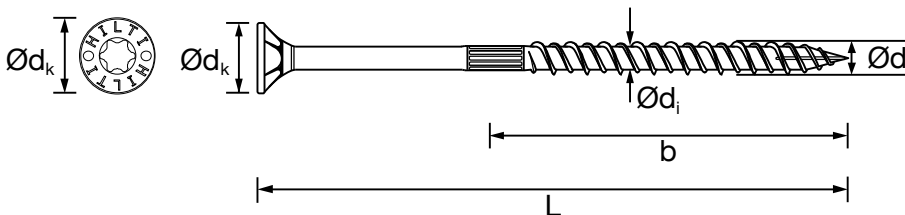


- Łeb stożkowy 90° z kieszeniami frezującymi
- Idealny do połączeń metal/drewno. Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe
- Gwint częściowy typu Hi/Low pozwala na szybszy proces montażu wkrętów
- Bezpieczne trzymanie nawet dla połączeń ukośnych i na powierzchni końcowej



Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCP-S-5x40/25 Z	5,0	40	25	10	TX25	500	2363555
S-WCP-S-5x50/30 Z		50	30			250	2363556
S-WCP-S-5x60/40 Z		60	40			250	2363557
S-WCP-S-5x70/40 Z		70	40			200	2363558
S-WCP-S-5x80/50 Z		80	50			200	2363559
S-WCP-S-5x90/50 Z		90	50			100	2363620
S-WCP-S-5x100/60 Z		100	60			100	2363621
S-WCP-S-6x50/30 Z		6,0	50			30	12
S-WCP-S-6x60/40 Z	60		40	200	2363623		
S-WCP-S-6x70/40 Z	70		40	200	2363624		
S-WCP-S-6x80/50 Z	80		50	100	2363625		
S-WCP-S-6x90/50 Z	90		50	100	2363626		
S-WCP-S-6x100/60 Z	100		60	100	2363627		
S-WCP-S-6x110/60 Z	110		60	100	2363628		
S-WCP-S-6x120/70 Z	120		70	100	2363629		
S-WCP-S-6x130/70 Z	130		70	100	2363630		
S-WCP-S-6x140/70 Z	140		70	100	2363631		
S-WCP-S-6x150/70 Z	150	70	100	2363632			
S-WCP-S-6x160/70 Z	160	70	100	2363633			
S-WCP-S-6x180/70 Z	180	70	100	2363634			
S-WCP-S-8x80/50 Z	8,0	80	50	15	TX40	75	2363635
S-WCP-S-8x90/50 Z		90	50			75	2363636
S-WCP-S-8x100/60 Z		100	60			75	2363637
S-WCP-S-8x120/80 Z		120	80			75	2363638
S-WCP-S-8x140/80 Z		140	80			75	2363639
S-WCP-S-8x160/80 Z		160	80			75	2363640
S-WCP-S-8x180/100 Z		180	100			75	2363641
S-WCP-S-8x200/100 Z		200	100			75	2363642
S-WCP-S-8x220/100 Z		220	100			75	2363643
S-WCP-S-8x240/100 Z		240	100			75	2363644
S-WCP-S-8x260/100 Z	260	100	75	2363645			
S-WCP-S-8x280/100 Z	280	100	75	2363646			
S-WCP-S-8x300/100 Z	300	100	75	2363647			
S-WCP-S-8x320/100 Z	320	100	75	2363648			
S-WCP-S-8x340/100 Z	340	100	75	2363649			

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCP-S-8x360/100 Z	8,0	360	100	15	TX40	75	2363650
S-WCP-S-8x380/100 Z		380	100			75	2363651
S-WCP-S-8x400/100 Z		400	100			75	2363652
S-WCP-S-10x160/80 Z		160	80			50	2363653
S-WCP-S-10x180/100 Z		180	100			50	2363654
S-WCP-S-10x200/100 Z		200	100			50	2363655
S-WCP-S-10x220/100 Z		220	100			50	2363656
S-WCP-S-10x240/100 Z	10	240	100	18,5	TX50	50	2363657
S-WCP-S-10x260/100 Z		260	100			50	2363658
S-WCP-S-10x280/100 Z		280	100			50	2363659
S-WCP-S-10x300/100 Z		300	100			50	2363660
S-WCP-S-10x320/100 Z		320	100			50	2363661
S-WCP-S-10x340/100 Z		340	100			50	2363662
S-WCP-S-10x360/100 Z		360	100			50	2363663
S-WCP-S-10x380/100 Z		380	100			50	2363664
S-WCP-S-10x400/100 Z	400	100	50	2363665			



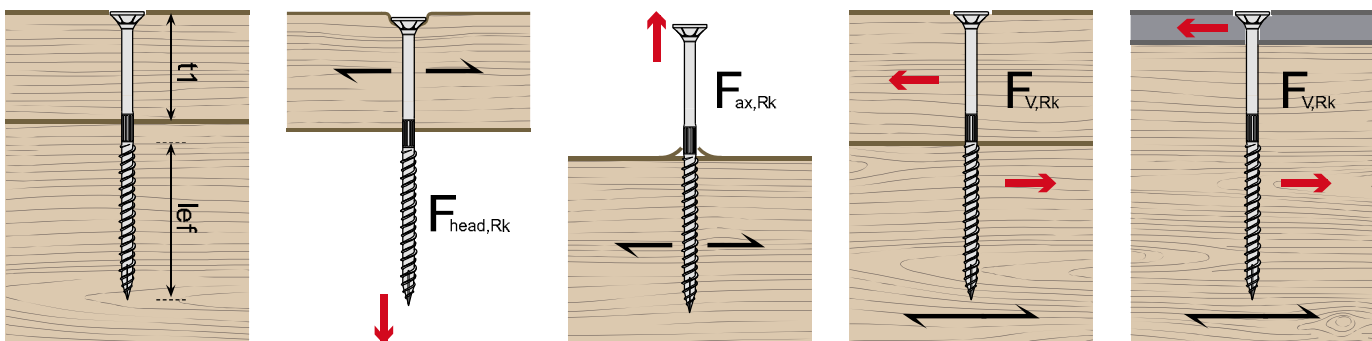
GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø5	Ø6	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	10,0	12,0	15,0	18,Q5
Średnica trzpienia	d _i [mm]	3,25	4,00	5,35	6,80
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,6	13,0	10,9	11,0
Charakterystyczna nośność na przeciąganie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	14,6	14,6	12,4	12,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	8,8	13,1	23,3	35,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	5 900	10 700	22 600	33 600

Wartości dla C24 (ρ_k = 350 kg/m³), osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°-90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°- ⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t₁ min = minimalna grubość drewna, t₁ max = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 5 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie tba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-5x40/25 Z	40/25	-	1,46	1,70	-	1,24	1,94	2363555
S-WCP-S-5x50/30 Z	50/30	-	1,46	2,04	-	1,59	2,17	2363556
S-WCP-S-5x60/40 Z	60/40	-	1,46	2,72	-	1,86	2,34	2363557
S-WCP-S-5x70/40 Z	70/40	30	1,46	2,72	1,49	1,86	2,34	2363558
S-WCP-S-5x80/50 Z	80/50	30	1,46	3,40	1,49	2,03	2,51	2363559
S-WCP-S-5x90/50 Z	90/50	40	1,46	3,40	1,54	2,03	2,51	2363620
S-WCP-S-5x100/60 Z	100/60	40	1,46	4,08	1,54	2,20	2,68	2363621

Średnica Ø 6 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie tba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-6x50/30 Z	50/30	-	2,10	2,34	-	1,77	2,75	2363622
S-WCP-S-6x60/40 Z	60/40	-	2,10	3,12	-	2,17	3,17	2363623
S-WCP-S-6x70/40 Z	70/40	30	2,10	3,12	1,93	2,47	3,17	2363624
S-WCP-S-6x80/50 Z	80/50	30	2,10	3,90	1,93	2,66	3,36	2363625
S-WCP-S-6x90/50 Z	90/50	40	2,10	3,90	2,20	2,66	3,36	2363626
S-WCP-S-6x100/60 Z	100/60	40	2,10	4,68	2,20	2,86	3,56	2363627
S-WCP-S-6x110/60 Z	110/60	50	2,10	4,68	2,21	2,86	3,56	2363628
S-WCP-S-6x120/70 Z	120/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363629
S-WCP-S-6x130/70 Z	130/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363630
S-WCP-S-6x140/70 Z	140/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363631
S-WCP-S-6x150/70 Z	150/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363632
S-WCP-S-6x160/70 Z	160/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363633
S-WCP-S-6x180/70 Z	180/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363634

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°: obciążenia

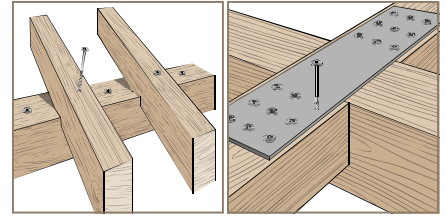


Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzenienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 8 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie t _{ba}	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-8x80/50 Z	80/50	30	2,79	4,36	2,69	3,54	4,93	2363635
S-WCP-S-8x90/50 Z	90/50	40	2,79	4,36	2,97	3,80	4,93	2363636
S-WCP-S-8x100/60 Z	100/60	40	2,79	5,23	2,97	4,02	5,14	2363637
S-WCP-S-8x120/80 Z	120/80	40	2,79	6,98	2,97	4,46	5,58	2363638
S-WCP-S-8x140/80 Z	140/80	60	2,79	6,98	3,41	4,46	5,58	2363639
S-WCP-S-8x160/80 Z	160/80	60	2,79	6,98	3,41	4,46	5,58	2363640
S-WCP-S-8x180/100 Z	180/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363641
S-WCP-S-8x200/100 Z	200/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363642
S-WCP-S-8x220/100 Z	220/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363643
S-WCP-S-8x240/100 Z	240/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363644
S-WCP-S-8x260/100 Z	260/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363645
S-WCP-S-8x280/100 Z	280/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363646
S-WCP-S-8x300/100 Z	300/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363647
S-WCP-S-8x320/100 Z	320/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363648
S-WCP-S-8x340/100 Z	340/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363649
S-WCP-S-8x360/100 Z	360/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363650
S-WCP-S-8x380/100 Z	380/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363651
S-WCP-S-8x400/100 Z	400/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363652

Średnica Ø 10 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie t _{ba}	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-10x160/80 Z	160/80	60	4,18	8,80	4,62	5,78	7,26	2363653
S-WCP-S-10x180/100 Z	180/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363654
S-WCP-S-10x200/100 Z	200/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363655
S-WCP-S-10x220/100 Z	220/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363656
S-WCP-S-10x240/100 Z	240/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363657
S-WCP-S-10x260/100 Z	260/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363658
S-WCP-S-10x280/100 Z	280/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363659
S-WCP-S-10x300/100 Z	300/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363660
S-WCP-S-10x320/100 Z	320/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363661
S-WCP-S-10x340/100 Z	340/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363662
S-WCP-S-10x360/100 Z	360/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363663
S-WCP-S-10x380/100 Z	380/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363664
S-WCP-S-10x400/100 Z	400/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363665

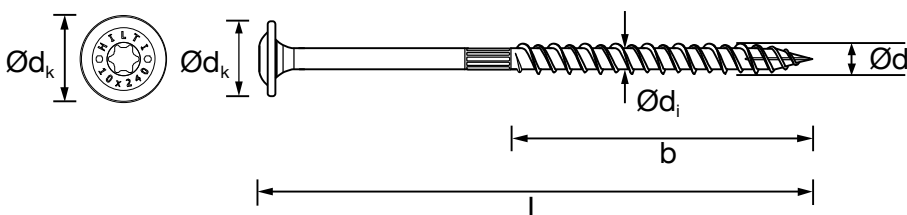
S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką



- Łeb z podkładką eliminuje potrzebę stosowania oddzielnej podkładki
- Wysokie wartości nośności na przeciągnięcie ła
- Prosta część cierna zmniejsza wymagania dotyczące momentu wkręcania poprzez usuwanie materiału

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WWP-S-6x60/40 Z	6,0	60	40	14	TX 30	100	2363516
S-WWP-S-6x80/50 Z		80	50			100	2363517
S-WWP-S-6x100/60 Z		100	60			100	2363518
S-WWP-S-6x120/70 Z		120	70			100	2363519
S-WWP-S-6x140/70 Z		140	70			100	2363520
S-WWP-S-6x160/70 Z		160	70			50	2363521
S-WWP-S-6x180/70 Z		180	70			50	2363522
S-WWP-S-6x200/70 Z		200	70			50	2363523
S-WWP-S-8x80/50 Z		8,0	80			50	20
S-WWP-S-8x100/60 Z	100		60	50	2363525		
S-WWP-S-8x120/80 Z	120		80	50	2363526		
S-WWP-S-8x140/80 Z	140		80	50	2363527		
S-WWP-S-8x160/80 Z	160		80	50	2363528		
S-WWP-S-8x180/100 Z	180		100	50	2363529		
S-WWP-S-8x200/100 Z	200		100	50	2363530		
S-WWP-S-8x220/100 Z	220		100	50	2363531		
S-WWP-S-8x240/100 Z	240		100	50	2363532		
S-WWP-S-8x260/100 Z	260		100	50	2363533		
S-WWP-S-8x280/100 Z	280		100	50	2363534		
S-WWP-S-8x300/100 Z	300		100	50	2363535		
S-WWP-S-8x320/100 Z	320		100	50	2363536		
S-WWP-S-8x340/100 Z	340		100	50	2363537		
S-WWP-S-8x360/100 Z	360		100	50	2363538		
S-WWP-S-8x380/100 Z	380		100	50	2363539		
S-WWP-S-8x400/100 Z	400		100	50	2363540		
S-WWP-S-8x500/100 Z	500	100	50	2372406			
S-WWP-S-8x580/100 Z	580	100	25	2372407			
S-WWP-S-10x140/80 Z	10	140	80	25	TX 50	25	2363541
S-WWP-S-10x160/80 Z		160	80			25	2363542
S-WWP-S-10x180/100 Z		180	100			25	2363543
S-WWP-S-10x200/100 Z		200	100			25	2363544
S-WWP-S-10x220/100 Z		220	100			25	2363545
S-WWP-S-10x240/100 Z		240	100			25	2363546
S-WWP-S-10x260/100 Z		260	100			25	2363547
S-WWP-S-10x280/100 Z		280	100			25	2363548

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WWP-S-10x300/100 Z	10	300	100	25	TX 50	25	2363549
S-WWP-S-10x320/100 Z		320	100			25	2363550
S-WWP-S-10x340/100 Z		340	100			25	2363551
S-WWP-S-10x360/100 Z		360	100			25	2363552
S-WWP-S-10x380/100 Z		380	100			25	2363553
S-WWP-S-10x400/100 Z		400	100			25	2363554
S-WWP-S-10x500/100 Z		500	100			25	2372408
S-WWP-S-10x580/100 Z		580	100			25	2372409



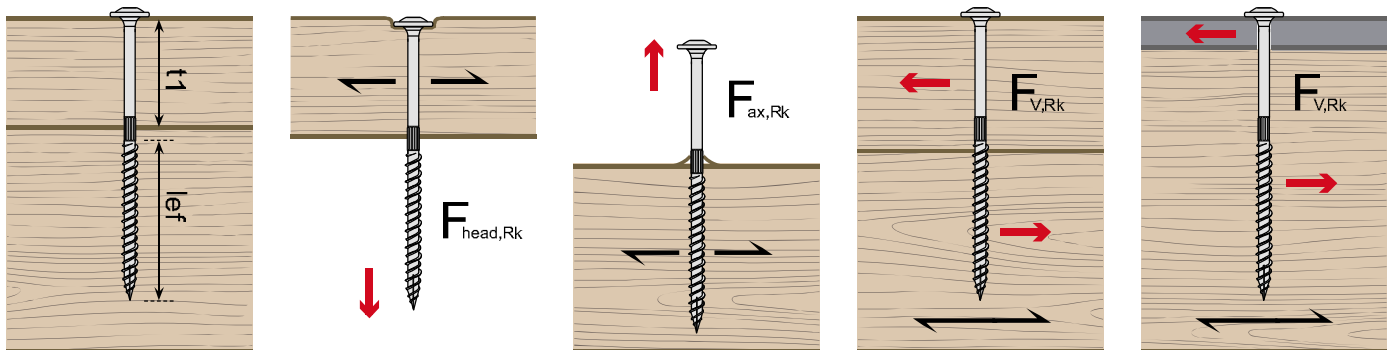
GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø6	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	14,0	20,0	25,0
Średnica trzpienia	d _i [mm]	4,00	5,35	6,80
Charakterystyczna nośność na wyciągnięcie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,0	10,9	11,0
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	16,7	17,6	15,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	13,1	23,3	35,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	10 700	22 600	33 600

Wartości dla C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, $F_{ax,Rk}$ = wyciągnięcie gwintu, $F_{head,Rk}$ = przeciągnięcie łba, $F_{v,Rk}$ = ścinanie (// do włókien 0°– ⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, $t_1 \text{ min}$ = minimalna grubość drewna, $t_1 \text{ max}$ = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), $F_{v,Rk,thin}$ = blacha stalowa $t \leq d/2$, $F_{v,Rk,thick}$ = blacha stalowa $t \geq d$

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 6 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-6x60/40 Z	60/40	–	3,27	3,12	–	2,17	3,17	2363516
S-WWP-S-6x80/50 Z	80/50	30	3,27	3,90	2,22	2,66	3,36	2363517
S-WWP-S-6x100/60 Z	100/60	40	3,27	4,68	2,49	2,86	3,56	2363518
S-WWP-S-6x120/70 Z	120/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363519
S-WWP-S-6x140/70 Z	140/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363520
S-WWP-S-6x160/70 Z	160/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363521
S-WWP-S-6x180/70 Z	180/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363522
S-WWP-S-6x200/70 Z	200/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363523

Średnica Ø 8 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-8x80/50 Z	80/50	30	7,04	4,36	3,08	3,54	4,93	2363524
S-WWP-S-8x100/60 Z	100/60	40	7,04	5,23	3,58	4,02	5,14	2363525
S-WWP-S-8x120/80 Z	120/80	40	7,04	6,98	4,02	4,46	5,58	2363526
S-WWP-S-8x140/80 Z	140/80	60	7,04	6,98	4,46	4,46	5,58	2363527
S-WWP-S-8x160/80 Z	160/80	60	7,04	6,98	4,46	4,46	5,58	2363528
S-WWP-S-8x180/100 Z	180/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363529
S-WWP-S-8x200/100 Z	200/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363530
S-WWP-S-8x220/100 Z	220/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363531
S-WWP-S-8x240/100 Z	240/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363532
S-WWP-S-8x260/100 Z	260/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363533
S-WWP-S-8x280/100 Z	280/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363534
S-WWP-S-8x300/100 Z	300/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363535
S-WWP-S-8x320/100 Z	320/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363536
S-WWP-S-8x340/100 Z	340/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363537
S-WWP-S-8x360/100 Z	360/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363538
S-WWP-S-8x380/100 Z	380/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363539
S-WWP-S-8x400/100 Z	400/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363540
S-WWP-S-8x500/100 Z	500/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2372406
S-WWP-S-8x580/100 Z	580/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2372407

S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

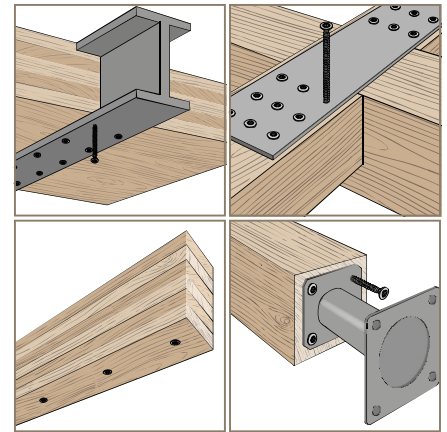
Średnica Ø 10 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-10x140/80 Z	140/80	60	9,50	8,80	5,78	5,78	7,26	2363541
S-WWP-S-10x160/80 Z	160/80	60	9,50	8,80	5,78	5,78	7,26	2363542
S-WWP-S-10x180/100 Z	180/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363543
S-WWP-S-10x200/100 Z	200/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363544
S-WWP-S-10x220/100 Z	220/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363545
S-WWP-S-10x240/100 Z	240/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363546
S-WWP-S-10x260/100 Z	260/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363547
S-WWP-S-10x280/100 Z	280/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363548
S-WWP-S-10x300/100 Z	300/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363549
S-WWP-S-10x320/100 Z	320/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363550
S-WWP-S-10x340/100 Z	340/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363551
S-WWP-S-10x360/100 Z	360/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363552
S-WWP-S-10x380/100 Z	380/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363553
S-WWP-S-10x400/100 Z	400/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363554
S-WWP-S-10x500/100 Z	500/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2372408
S-WWP-S-10x580/100 Z	580/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2372409

3. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH Z GWINTEM PEŁNYM

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym

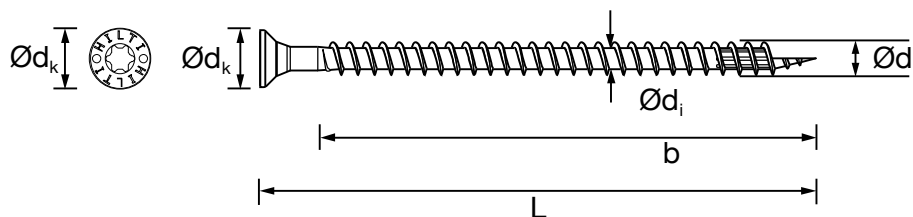


- Idealny do połączeń metal/drewno. Kształt wkręta pod łbem perfekcyjnie dopasowuje się do elementów metalowych
- Projekt wierzchołka ściętego zapewnia, że wkręty > 200 mm są wkręcane bez zginania
- Możliwe mniejsze odległości od krawędzi: mogą wynosić równiej 3-4 x średnica (w zależności od typu drewna i zastosowania), standardowo odległość równa 5-10 x średnica



Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCF-H-8x120 Z	8,0	120	110	15	TX 40	50	2363490
S-WCF-H-8x140 Z		140	130			50	2363491
S-WCF-H-8x160 Z		160	150			50	2363492
S-WCF-H-8x180 Z		180	170			50	2363493
S-WCF-H-8x200 Z		200	190			50	2363494
S-WCF-H-8x220 Z		220	210			50	2363495
S-WCF-H-8x240 Z		240	230			50	2363496
S-WCF-H-8x260 Z		260	250			50	2363497
S-WCF-H-8x280 Z		280	270			50	2363498
S-WCF-H-8x300 Z		300	290			50	2363499
S-WCF-H-8x325 Z		325	315			50	2363580
S-WCF-H-8x350 Z		350	340			50	2363581
S-WCF-H-8x375 Z		375	365			50	2363582
S-WCF-H-8x400 Z		400	390			50	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450	427	25	2363584			
S-WCF-H-8x500 Z	500	477	25	2363585			
S-WCF-H-8x580 Z	580	577	25	2372405			
S-WCF-H-10x120 Z	10	120	108	18,5	TX 50	50	2363586
S-WCF-H-10x160 Z		160	148			50	2363587
S-WCF-H-10x180 Z		180	168			50	2363588
S-WCF-H-10x200 Z		200	188			50	2363589
S-WCF-H-10x220 Z		220	208			50	2363590
S-WCF-H-10x240 Z		240	228			50	2363591
S-WCF-H-10x260 Z		260	248			50	2363592
S-WCF-H-10x280 Z		280	268			50	2363593
S-WCF-H-10x300 Z		300	288			50	2363594
S-WCF-H-10x325 Z		325	301			50	2363595
S-WCF-H-10x350 Z		350	326			50	2363596
S-WCF-H-10x375 Z		375	351			50	2363597
S-WCF-H-10x400 Z		400	376			50	2363598
S-WCF-H-10x450 Z		450	426			25	2363599
S-WCF-H-10x500 Z		500	476			25	2363600
S-WCF-H-10x580 Z		580	576			25	2372404

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym



GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

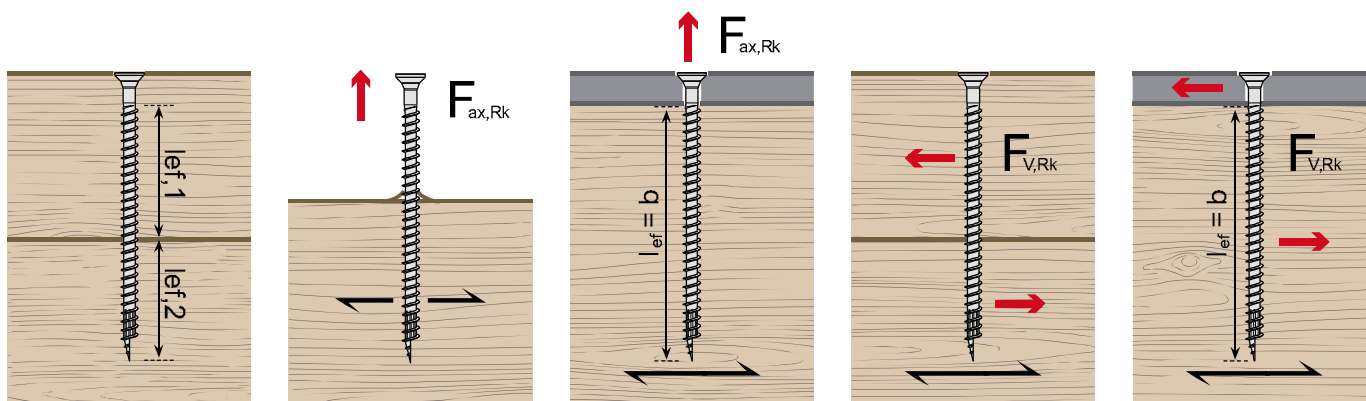
Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	15,0	18,5
Średnica trzpienia	d _i [mm]	5,1	6,3
Charakterystyczna nośność na wyciągnięcie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,1	12,5
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	12,4	12,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	24,1	40,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	20 300	36 700
Nośność charakterystyczna na wyoboczenie	N _{pl,k · kc(*)} [kN]	12,2	18,9

*) całkowita długość wkręta w elemencie drewnianym

Wartości dla C24, osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°–⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t₁ min = minimalna grubość drewna, t₁ max = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 90°		Ścinanie 90°			Nr artykułu
		Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$		
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk,thin}$ [kN]	$F_{v,Rk,thick}$ [kN]	
S-WCF-H-8x120 Z	120/110	5,76	11,53	4,01	5,14	6,52	2363490
S-WCF-H-8x140 Z	140/130	6,81	13,62	4,27	5,14	7,04	2363491
S-WCF-H-8x160 Z	160/150	7,86	15,72	4,54	5,14	7,27	2363492
S-WCF-H-8x180 Z	180/170	8,91	17,82	4,80	5,14	7,27	2363493
S-WCF-H-8x200 Z	200/190	9,96	19,91	5,06	5,14	7,27	2363494
S-WCF-H-8x220 Z	220/210	11,00	22,01	5,14	5,14	7,27	2363495
S-WCF-H-8x240 Z	240/230	12,05	24,10	5,14	5,14	7,27	2363496
S-WCF-H-8x260 Z	260/250	13,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2363497
S-WCF-H-8x280 Z	280/270	14,15	24,10	5,14	5,14	7,27	2363498
S-WCF-H-8x300 Z	300/290	15,20	24,10	5,14	5,14	7,27	2363499
S-WCF-H-8x325 Z	325/315	16,51	24,10	5,14	5,14	7,27	2363580
S-WCF-H-8x350 Z	350/340	17,82	24,10	5,14	5,14	7,27	2363581
S-WCF-H-8x375 Z	375/365	19,13	24,10	5,14	5,14	7,27	2363582
S-WCF-H-8x400 Z	400/390	20,44	24,10	5,14	5,14	7,27	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450/427	22,37	24,10	5,14	5,14	7,27	2363584
S-WCF-H-8x500 Z	500/477	24,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2363585
S-WCF-H-8x580 Z	580/577	24,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2372405

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

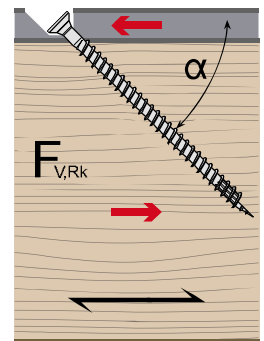
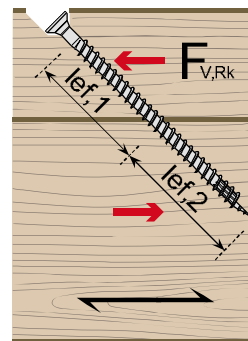
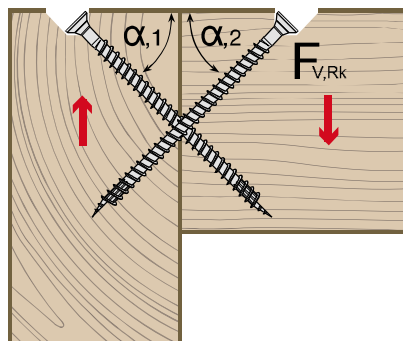
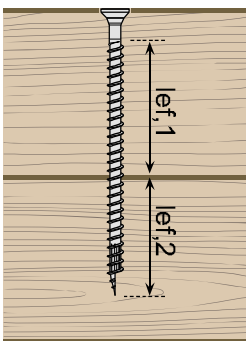
Średnica Ø 10 mm		Osowo 90°		Ścinanie 90°			Nr artykułu
		Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$		
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk,thin}$ [kN]	$F_{v,Rk,thick}$ [kN]	
S-WCF-H-10x120 Z	120/108	6,75	13,50	5,08	6,33	8,66	2363586
S-WCF-H-10x160 Z	160/148	9,25	18,50	6,05	7,47	9,91	2363587
S-WCF-H-10x180 Z	180/168	10,50	21,00	6,36	7,47	10,53	2363588
S-WCF-H-10x200 Z	200/188	11,75	23,50	6,67	7,47	10,57	2363589
S-WCF-H-10x220 Z	220/208	13,00	26,00	6,99	7,47	10,57	2363590
S-WCF-H-10x240 Z	240/228	14,25	28,50	7,30	7,47	10,57	2363591
S-WCF-H-10x260 Z	260/248	15,50	31,00	7,47	7,47	10,57	2363592
S-WCF-H-10x280 Z	280/268	16,75	33,50	7,47	7,47	10,57	2363593
S-WCF-H-10x300 Z	300/288	18,00	36,00	7,47	7,47	10,57	2363594
S-WCF-H-10x325 Z	325/301	18,81	37,63	7,47	7,47	10,57	2363595
S-WCF-H-10x350 Z	350/326	20,38	40,00	7,47	7,47	10,57	2363596
S-WCF-H-10x375 Z	375/351	21,94	40,00	7,47	7,47	10,57	2363597
S-WCF-H-10x400 Z	400/376	23,50	40,00	7,47	7,47	10,57	2363598
S-WCF-H-10x450 Z	450/426	26,63	40,00	7,47	7,47	10,57	2363599
S-WCF-H-10x500 Z	500/476	29,75	40,00	7,47	7,47	10,57	2363600
S-WCF-H-10x580 Z	580/576	36,00	40,00	7,47	7,47	10,57	2372404

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia - kąt 45°



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°		Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WCF-H-8x120 Z	120/110	8,15	14,67	22,01	5,09	10,19	2363490
S-WCF-H-8x140 Z	140/130	9,63	17,34	26,01	6,02	12,04	2363491
S-WCF-H-8x160 Z	160/150	11,12	20,01	30,01	6,95	13,89	2363492
S-WCF-H-8x180 Z	180/170	12,60	22,68	34,01	7,87	15,75	2363493
S-WCF-H-8x200 Z	200/190	14,08	25,34	38,02	8,80	17,60	2363494
S-WCF-H-8x220 Z	220/210	15,56	28,01	42,02	9,73	19,45	2363495
S-WCF-H-8x240 Z	240/230	16,58	29,84	44,76	10,65	21,30	2363496
S-WCF-H-8x260 Z	260/250	17,32	31,17	46,76	11,58	21,30	2363497
S-WCF-H-8x280 Z	280/270	18,06	32,51	48,76	12,51	21,30	2363498
S-WCF-H-8x300 Z	300/290	18,80	33,84	50,76	13,43	21,30	2363499
S-WCF-H-8x325 Z	325/315	19,73	35,51	53,26	14,59	21,30	2363580
S-WCF-H-8x350 Z	350/340	20,65	37,18	55,76	15,75	21,30	2363581
S-WCF-H-8x375 Z	375/365	21,58	38,84	58,26	16,91	21,30	2363582
S-WCF-H-8x400 Z	400/390	22,51	40,51	60,77	18,06	21,30	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450/427	23,88	42,98	64,47	19,78	21,30	2363584
S-WCF-H-8x500 Z	500/477	25,10	45,17	67,76	21,30	21,30	2363585
S-WCF-H-8x580 Z	580/577	25,10	45,17	67,76	21,30	21,30	2372405



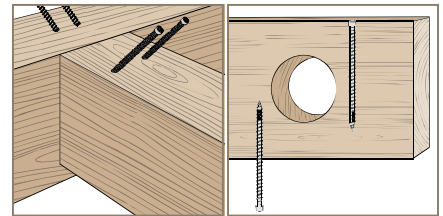
S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia - kąt 45°



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 10 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°		Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WCF-H-10x120 Z	120/108	9,55	17,18	25,77	5,97	11,93	2363586
S-WCF-H-10x160 Z	160/148	13,08	23,55	35,32	8,18	16,35	2363587
S-WCF-H-10x180 Z	180/168	14,85	26,73	40,09	9,28	18,56	2363588
S-WCF-H-10x200 Z	200/188	16,62	29,91	44,87	10,39	20,77	2363589
S-WCF-H-10x220 Z	220/208	18,38	33,09	49,64	11,49	22,98	2363590
S-WCF-H-10x240 Z	240/228	20,15	36,27	54,41	12,60	25,19	2363591
S-WCF-H-10x260 Z	260/248	21,92	39,46	59,18	13,70	27,4	2363592
S-WCF-H-10x280 Z	280/268	23,69	42,64	63,96	14,81	29,61	2363593
S-WCF-H-10x300 Z	300/288	24,86	44,75	67,12	15,91	31,82	2363594
S-WCF-H-10x325 Z	325/301	25,44	45,78	68,68	16,63	33,26	2363595
S-WCF-H-10x350 Z	350/326	26,54	47,77	71,66	18,01	35,36	2363596
S-WCF-H-10x375 Z	375/351	27,64	49,76	74,64	19,39	35,36	2363597
S-WCF-H-10x400 Z	400/376	28,75	51,75	77,62	20,77	35,36	2363598
S-WCF-H-10x450 Z	450/426	30,96	55,73	83,59	23,53	35,36	2363599
S-WCF-H-10x500 Z	500/476	33,17	59,70	89,56	26,30	35,36	2363600
S-WCF-H-10x580 Z	580/577	33,17	59,70	89,56	26,30	35,36	2372404

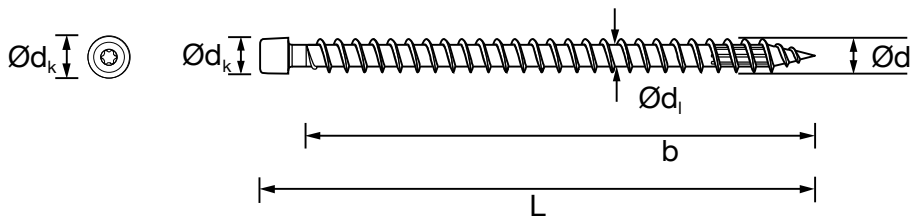
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym



- Kształt pomaga zredukować zjawisko rozłupywania się drewna
- Kształt łba wkręta pozwala penetrować głęboko w drewnianą konstrukcję
- Oferta wkrętów obejmuje produkty z wierzchołkiem ściętym (S-WXF-H) oraz z wierzchołkiem pełnym (S-WXF-S)

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WXF-S-8x120 Z	8,0	120	110	10,2	TX 40	50	2363601
S-WXF-S-8x140 Z		140	130			50	2363602
S-WXF-S-8x160 Z		160	150			50	2363603
S-WXF-S-8x180 Z		180	170			50	2363604
S-WXF-S-8x200 Z		200	190			50	2363605
S-WXF-S-8x220 Z		220	210			50	2363606
S-WXF-S-8x240 Z		240	230			50	2363607
S-WXF-S-8x260 Z		260	250			50	2363608
S-WXF-S-8x280 Z		280	270			50	2363609
S-WXF-S-8x300 Z		300	290			50	2363610
S-WXF-S-8x325 Z		325	315			50	2363611
S-WXF-S-8x350 Z		350	340			50	2363612
S-WXF-S-8x375 Z		375	365			50	2363613
S-WXF-S-8x400 Z		400	390			50	2363614
S-WXF-S-8x500 Z	500	477	25	2372403			
S-WXF-H-10x200 Z	10	200	188	13,4	TX 50	50	2363615
S-WXF-H-10x240 Z		240	228			50	2363616
S-WXF-H-10x260 Z		260	248			50	2363617
S-WXF-H-10x280 Z		280	268			50	2363618
S-WXF-H-10x300 Z		300	288			50	2363619
S-WXF-H-10x325 Z		325	301			50	2363510
S-WXF-H-10x350 Z		350	326			50	2363511
S-WXF-H-10x375 Z		375	351			50	2363512
S-WXF-H-10x400 Z		400	376			50	2363513
S-WXF-H-10x450 Z		450	426			25	2363514
S-WXF-H-10x500 Z		500	476			25	2363515

S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym



GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	10,2	13,4
Średnica trzpienia	d _i [mm]	5,1	6,30
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,1	12,5
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	0	0
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	24,1	40,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	20 300	36 700
Nośność charakterystyczna na wyboczenie	N _{pl,k · kc(*)} [kN]	12,2	18,9

*) całkowita długość wkręta w elemencie drewnianym

Wartości dla C24, osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°–⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t_{1 min} = minimalna grubość drewna, t_{1 max} = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.

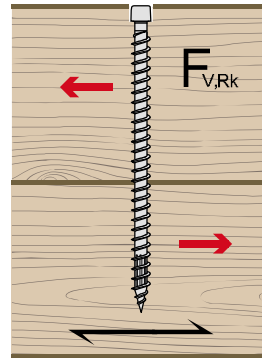
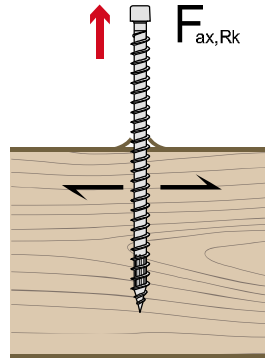
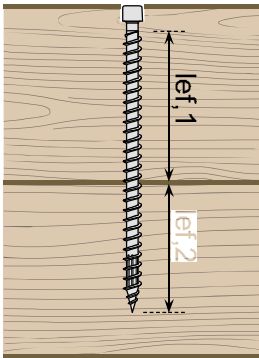
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z –

Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 90°	Ścinanie 90°	Nr artykułu
		Przeciągnięcie łba $l_{ef} = b/2$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-S-8x120 Z	120/110	5,76	4,01	2363601
S-WXF-S-8x140 Z	140/130	6,81	4,27	2363602
S-WXF-S-8x160 Z	160/150	7,86	4,54	2363603
S-WXF-S-8x180 Z	180/170	8,91	4,80	2363604
S-WXF-S-8x200 Z	200/190	9,96	5,06	2363605
S-WXF-S-8x220 Z	220/210	11,00	5,14	2363606
S-WXF-S-8x240 Z	240/230	12,05	5,14	2363607
S-WXF-S-8x260 Z	260/250	13,10	5,14	2363608
S-WXF-S-8x280 Z	280/270	14,15	5,14	2363609
S-WXF-S-8x300 Z	300/290	15,20	5,14	2363610
S-WXF-S-8x325 Z	325/315	16,51	5,14	2363611
S-WXF-S-8x350 Z	350/340	17,82	5,14	2363612
S-WXF-S-8x375 Z	375/365	19,13	5,14	2363613
S-WXF-S-8x400 Z	400/390	20,44	5,14	2363614
S-WXF-S-8x500 Z	500/477	24,10	5,14	2372403



S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

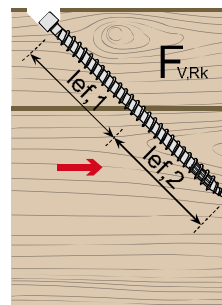
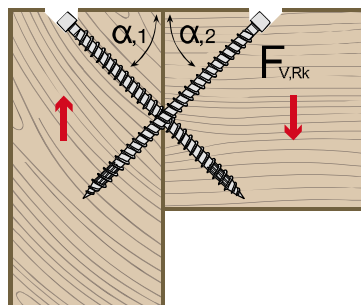
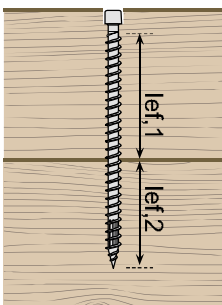
Średnica Ø 10 mm		Osiowo 90°	Ścinanie 90°	Nr artykułu
		Przeciągnięcie l _{ef} = b/2	Drewno do drewna l _{ef} = b/2	
Oznaczenie	L/b [mm]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	
S-WXF-H-10x200 Z	200/188	11,75	6,67	2363615
S-WXF-H-10x240 Z	240/228	14,25	7,30	2363616
S-WXF-H-10x260 Z	260/248	15,50	7,47	2363617
S-WXF-H-10x280 Z	280/268	16,75	7,47	2363618
S-WXF-H-10x300 Z	300/288	18,00	7,47	2363619
S-WXF-H-10x325 Z	325/301	18,81	7,47	2363510
S-WXF-H-10x350 Z	350/326	20,38	7,47	2363511
S-WXF-H-10x375 Z	375/351	21,94	7,47	2363512
S-WXF-H-10x400 Z	400/376	23,50	7,47	2363513
S-WXF-H-10x450 Z	450/426	26,63	7,47	2363514
S-WXF-H-10x500 Z	500/476	29,75	7,47	2363515

S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym – obciążenia / kąt 45° do powierzchni podłoża



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osowo 45°			Ścinanie 45°	Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-S-8x120 Z	120/110	8,15	14,67	22,01	5,09	2363490
S-WXF-S-8x140 Z	140/130	9,63	17,34	26,01	6,02	2363491
S-WXF-S-8x160 Z	160/150	11,12	20,01	30,01	6,95	2363492
S-WXF-S-8x180 Z	180/170	12,60	22,68	34,01	7,87	2363493
S-WXF-S-8x200 Z	200/190	14,08	25,34	38,02	8,80	2363494
S-WXF-S-8x220 Z	220/210	15,56	28,01	42,02	9,73	2363495
S-WXF-S-8x240 Z	240/230	16,58	29,84	44,76	10,65	2363496
S-WXF-S-8x260 Z	260/250	17,32	31,17	46,76	11,58	2363497
S-WXF-S-8x280 Z	280/270	18,06	32,51	48,76	12,51	2363498
S-WXF-S-8x300 Z	300/290	18,80	33,84	50,76	13,43	2363499
S-WXF-S-8x325 Z	325/315	19,73	35,51	53,26	14,59	2363580
S-WXF-S-8x350 Z	350/340	20,65	37,18	55,76	15,75	2363581
S-WXF-S-8x375 Z	375/365	21,58	38,84	58,26	16,91	2363582
S-WXF-S-8x400 Z	400/390	22,51	40,51	60,77	18,06	2363583
S-WXF-S-8x500 Z	500/477	25,10	45,17	67,76	21,30	2363584



S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym – obciążenia / kąt 45° do powierzchni podłoża



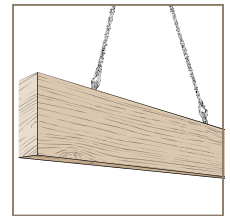
Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 10 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°	Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-H-10x200 Z	200/188	16,62	29,91	44,87	10,39	2363490
S-WXF-H-10x240 Z	240/228	20,15	36,27	54,41	12,60	2363491
S-WXF-H-10x260 Z	260/248	21,92	39,46	59,18	13,70	2363492
S-WXF-H-10x280 Z	280/268	23,69	42,64	63,96	14,81	2363493
S-WXF-H-10x300 Z	300/288	24,86	44,75	67,12	15,91	2363494
S-WXF-H-10x325 Z	325/301	25,44	45,78	68,68	16,63	2363495
S-WXF-H-10x350 Z	350/326	26,54	47,77	71,66	18,01	2363496
S-WXF-H-10x375 Z	375/351	27,64	49,76	74,64	19,39	2363497
S-WXF-H-10x400 Z	400/376	28,75	51,75	77,62	20,77	2363498
S-WXF-H-10x450 Z	450/426	30,96	55,73	83,59	23,53	2363499
S-WXF-H-10x500 Z	500/476	33,17	59,70	89,56	26,30	2363580

S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym



- Z łbem typu HEX (sześciokątnym) zapewniającym lepsze przeniesienie obciążeń
- Dodatkowe gniazdo TX (TORX) pozwala oszczędzać czas na zmianę narzędzi



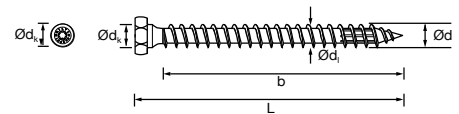
Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WDF-S-12x60/48 Z	12	60	48	17	17 mm	30	2363666
S-WDF-S-12x80/68 Z		80	68			30	2363667
S-WDF-S-12x100/85 Z		100	85			30	2363668
S-WDF-S-12x120/105 Z		120	105			30	2363669
S-WDF-S-12x160/145 Z		160	145			30	2363670

S-WDF-S – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym

GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

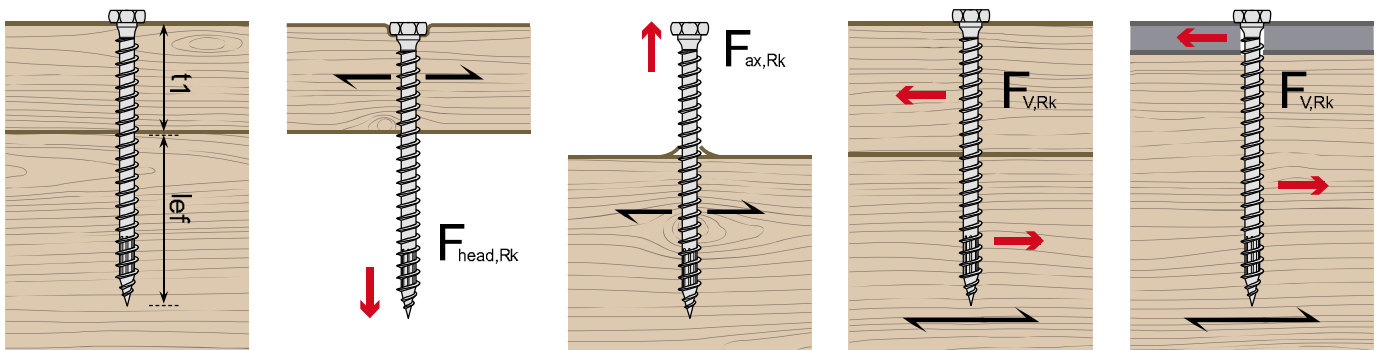
Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø12
Średnica łba	d _k [mm]	17,0
Średnica trzpienia	d _i [mm]	7,0
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	11,2
Charakterystyczna nośność na przeciąganie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	17,1
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	45,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	48500



Wartości dla C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, $F_{ax,Rk}$ = wyciągnięcie gwintu, $F_{head,Rk}$ = przeciągnięcie łba, $F_{v,Rk}$ = ścinanie (// do włókien 0°– \perp do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, $t_1 \text{ min}$ = minimalna grubość drewna, $t_1 \text{ max}$ = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), $F_{v,Rk,thin}$ = blacha stalowa $t \leq d/2$, $F_{v,Rk,thick}$ = blacha stalowa $t \geq d$

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 12 mm			Rozciąganie		Ścinanie			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WDF-S-12x60/48 Z	60/48		4,94	6,45	–	4,45	7,23	2363666
S-WDF-S-12x80/68 Z	80/68	–	4,94	9,13	–	5,75	8,38	2363667
S-WDF-S-12x100/85 Z	100/85	80	4,94	11,42	–	7,06	9,06	2363668
S-WDF-S-12x120/105 Z	120/105	80	4,94	14,11	–	7,86	9,73	2363669
S-WDF-S-12x160/145 Z	160/145	80	4,94	19,48	5,74	8,53	10,4	2363670

S-W LS – Element do podnoszenia



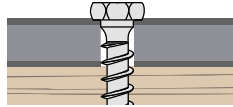
- Stosowany w połączeniu z S-WDF-S
- System do podnoszenia S-W stosowany przy pracach montażowych konstrukcji drewnianych jako system umożliwiający podnoszenie elementów do dachów prefabrykowanych, ścian oraz stropów, do ramowych konstrukcji z drewna w branży domów prefabrykowanych, do płyt z drewna litego oraz do drewna klejonego krzyżowo
- Odpowiedni do drewna klejonego krzyżowo, drewna litego, materiałów na bazie drewna iglastego (OSB, LVL itd.)
- W przypadku konstrukcji z drewna liściastego zalecane jest wstępne nawiercanie
- Może być stosowany do obciążeń przykładanych osiowo (wkręty poddawane rozciąganiu) oraz do obciążeń poprzecznych (wkręty poddawane naprężeniom ścinającym)

Oznaczenie	Nr artykułu
System do podnoszenia S-W	2372680

4. DODATKOWE INFORMACJE TECHNICZNE

Otwory wiercone oraz otwory perforowane: odpowiedni jest wkręt Hilti S-WDF-S Z z łbem podwójnym. Taki wkręt centruje się automatycznie podczas wkręcania i w rezultacie jest doskonale wpasowany.

S-WDF-S Z z łbem podwójnym



Ø 12 mm

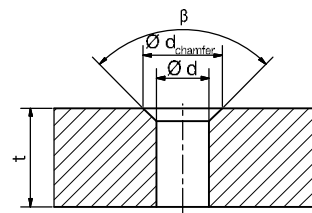
Ø d = 12mm

Otwory wiercone stożkowo pod kątem 90°:

zapewniają łbom stożkowym odpowiednie podparcie w fazowaniu. Wkręty z łbem z podkładką również wymagają fazowania otworu ze względu na zaokrąglenie; zalecane jest $1,5 \cdot d$.

Wkręt automatycznie centruje się w trakcie wkręcania.

Zalecamy średnicę $d +0/+1$ mm dla otworu wierconego cylindrycznie w metalu (d = zewnętrzna średnica wkręta)



$d_{\text{chamfer}} = d \cdot 1,5$ in mm

d = średnica wierconego otworu w mm

d_{chamfer} = średnica fazowania w mm

Jeśli łeb stożkowy powinien być całkowicie schowany w elemencie metalowym, należy zaprojektować d_{chamfer} z głębokością osadzenia wynoszącą 2 mm:

Wkręty Hilti S-WCF-H Z i S-WCP-S Z z łbem stożkowym

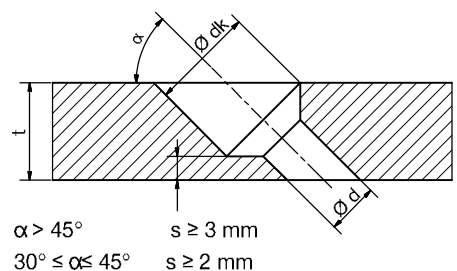
	d_{chamfer}	Głębokość osadzenia łba
Ø 6 mm	Min. 15 mm	
Ø 8 mm	Min. 15 mm	
Ø 10 mm	Min. 19 mm	
Ø 12 mm	Min. 21 mm	

Otwory wiercone ukośnie:

W inżynierii drewna przeważnie stosowane są otwory wiercone ukośnie pod kątem 45°. Projekt musi zapewnić, by łeb stożkowy był zgodny z wymaganiami ETA-22/0772, która opisuje elementy metalowe o grubości $t \geq 10$ mm.

Wartości charakterystyczne do obliczania połączeń metal/drewno należy wziąć z tabel zawartych w niniejszej broszurze. Definicja wg Eurokodu 5 (norma EN1995-1-1)

- Cienka blacha metalowa: grubość blachy $t \leq 0,5 \cdot d$ (zewnętrzna średnica gwintu)
- Gruba blacha metalowa: grubość blachy $t \geq d$ (zewnętrzna średnica gwintu)
- Grubość blachy pomiędzy $t \leq 0,5 \cdot d$ oraz $t \geq d$ powinna wynikać z interpolacji liniowej



$\alpha > 45^\circ$

$s \geq 3$ mm

$30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$

$s \geq 2$ mm

Minimalny rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi

Typ obciążenia		Wkręty obciążone osiowo		Wkręty obciążone osiowo i/lub obciążone z boku				Wkręty obciążone osiowo i/lub obciążone z boku	
Typ drewna		Drewno iglaste (wstępnie nawiercone i bez nawiercania) oraz drewno liściaste (wstępnie nawiercone)		Drewno iglaste (wstępnie nawiercone i bez nawiercania) oraz drewno liściaste (wstępnie nawiercone)				Drewno klejone krzyżowo CLT	
Typ wkręta		Wkręty z wierchołkiem pełnym $d \leq 8 \text{ mm}$ S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H		Wkręty z wierchołkiem pełnym wszystkie średnice S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S, S-WDF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H				Wkręty z wierchołkiem pełnym wszystkie średnice S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S, S-WDF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H	
		Powierzchnia boczna i powierzchnia końcowa		Powierzchnia boczna i powierzchnia końcowa				Szeroka krawędź	Wąska krawędź
Warunki brzegowe	$a_1 \times a_2$	$\geq 25 d^2$	$\geq 21 d^2$	Kąt α	Wstępne nawiercanie ²⁾ (drewno iglaste i liściaste)	Bez wstępnego nawiercania (drewno iglaste)		-	-
					Wszystkie wkręty	Wkręty z wierchołkiem pełnym ¹⁾	Wkręty z wierchołkiem ściętym ²⁾		
Rozstaw (równoległe do włókien)	a_1	$\geq 5 d$	7 d	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4 + l \cos \alpha) d$	$(5 + 7 l \cos \alpha) d$	$(4 + l \cos \alpha) d$	4 d	10 d
Odległość od końca	$a_{1,CG}$	5 d		-	-	-	-	-	-
Rozstaw (prostopadłe do włókien)	a_2	$\geq 2,5 d$	3 d	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(3 + l \sin \alpha) d$	5 d	$(3 + l \sin \alpha) d$	2,5 d	3 d
Odległość od krawędzi	$a_{2,CG}$	4 d		-	-	-	-	-	-
Odległość (obciążony koniec)	$a_{3,t}$	-	-	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(7 + 5 \cos \alpha) d$	$(10 + 5 \cos \alpha) d^3)$	$(7 + 5 \cos \alpha) d$	6 d	12 d
Odległość (nieobciążony koniec)	$a_{3,c}$	-	-	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	7 d	10 d ³⁾	7 d	6 d	7 d
Odległość (obciążona krawędź)	$a_{4,t}$	-	-	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$(3 + 4 \sin \alpha) d$	$(5 + 5 \sin \alpha) d$	$(3 + 4 \sin \alpha) d$	6 d	5 d
Odległość (nieobciążona krawędź)	$a_{4,c}$	-	-	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	3 d	5 d ⁴⁾	3 d	2,5 d	3 d
Rozstaw pomiędzy krzyżującymi się wkrętami	a_{cross}	1,5 d		1,5 d				1,5 d	
Minimalna grubość drewna	t	12 d ⁵⁾		Średnica wkręta	< 8	8	10	12	10 d
				Minimalna grubość t dla elementów konstrukcyjnych (mm) ⁵⁾	24	30	40	80	

¹⁾ Analogicznie do gwoździ bez wstępnego nawiercania według normy EN 1995-1-1

²⁾ Analogicznie do gwoździ z wstępnym nawiercaniem według normy EN 1995-1-1

³⁾ Dla wkrętów o średnicy zewnętrznej gwintu $d \geq 8 \text{ mm}$ w otworach bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o grubości $t < 5 \text{ d}$, minimalne odległości od obciążonych końców ($a_{3,t}$) oraz od nieobciążonych końców ($a_{3,c}$) powinny wynosić 15 d.

⁴⁾ Minimalne odległości od nieobciążonej krawędzi prostopadłe do włókien ($a_{4,c}$) mogą być zredukowane do 3 d, również dla grubości drewna $t < 5 \text{ d}$, jeśli rozstaw równoległy do włókien (a_1) oraz odległość od końca elementu ($a_{3,t}$ oraz $a_{3,c}$) wynosi przynajmniej 25 d.

⁵⁾ W przypadku wstępnie nawierconych elementów drewnianych specyfikacje dla minimalnych grubości drewna nie mają zastosowania.

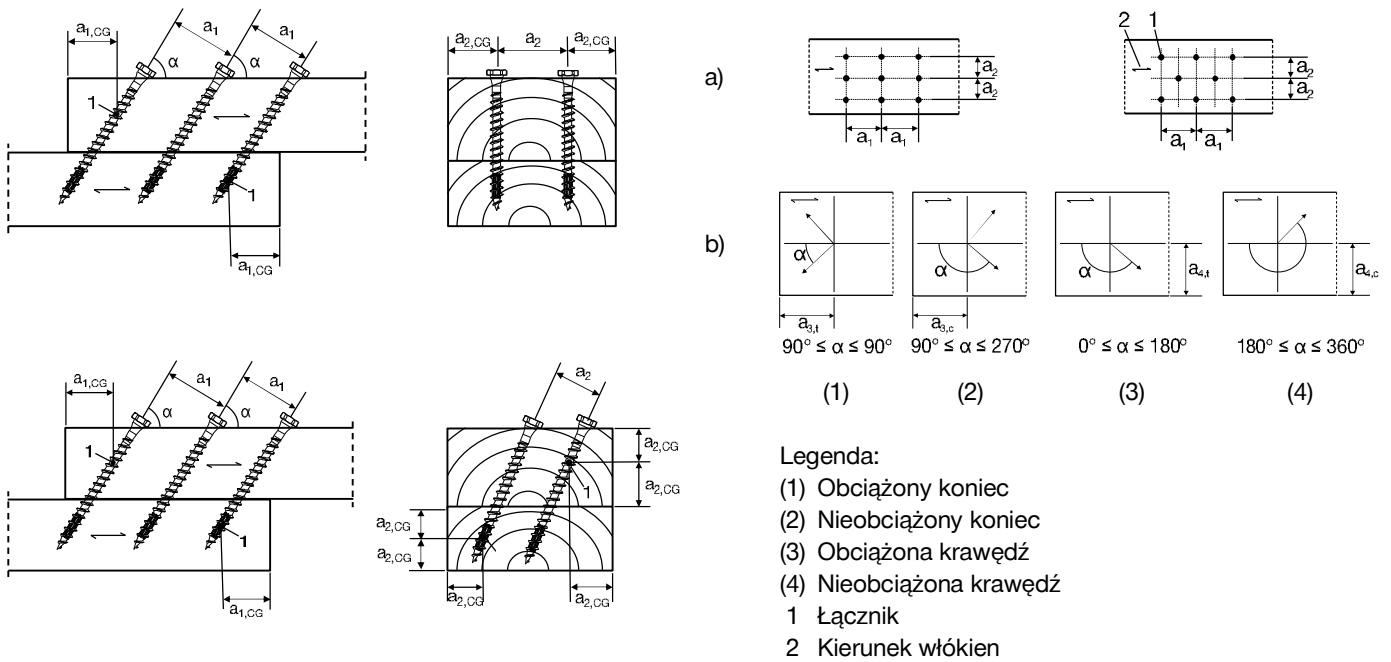
Tabela 4: Minimalny rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi

- Jeśli minimalna grubość elementu drewnianego t nie jest zachowana, otwory zasadniczo powinny być wstępnie nawiercone.
- Średnica wstępnego nawiercania: $d_i (-0,5/+1,0 \text{ mm})$ dla drewna iglastego oraz $d_i (-0/+1,0 \text{ mm})$ dla drewna liściastego i LVL.
- Drewno narażone na ryzyko rozłupania (np. daglezja, jodła srebrzysta) musi być wstępnie nawiercone zgodnie z normą EN 1995-1-1 lub należy zastosować większe minimalne grubości.
- Wywiercone otwory do pozycjonowania, prowadzenia lub ustawiania NIE SĄ OTWORAMI WSTĘPNIE NAWIERCONYMI.
- Minimalna długość zagłębienia wkrętów powinna wynosić 4 d, lub 20 d w przypadku powierzchni końcowej.
- Minimalna długość zagłębienia wkrętów w CLT powinna wynosić 4 d dla szerokiej krawędzi lub 10 d dla wąskiej krawędzi.

d = zewnętrzna średnica gwintu wkręta

d_i = wewnętrzna średnica gwintu wkręta

α = kąt pomiędzy kierunkiem działania siły oraz włóknami. W dokumencie ETA-22/0772 ten kąt ma oznaczenie ϵ .



Rysunek 1: Rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi według normy EN 1995-1-1, Rysunek 8.11.a i Rysunek 8.7.

Ważne uwagi:

- Geometria oraz właściwości mechaniczne zgodne z ETA-22/0772.
- W przypadku połączeń belek głównych oraz drugorzędnych, główna belka musi mieć wystarczającą wytrzymałość na skręcanie oraz być podparta przez podporę rozgałęzioną.
- W przypadku połączeń belek głównych oraz drugorzędnych, podane wartości dotyczą wyłącznie obciążeń pionowych. Wszelkie poprzeczne naprężenia rozciągające muszą być zweryfikowane odrębnie.
- W obliczeniach wartości dla ścinania został wzięty pod uwagę efekt liny.
- Wartości charakterystyczne F_{Rk} : projekt zgodnie z EN 1995-1-1 oraz ETA-22/0772, te wartości powinny być użyte do obliczeń.
- Wartość obliczeniowa nośności $F_{v,Rd}$ dla finalnego projektu połączenia drewna wynika z wartości charakterystycznych jak niżej:

$$F_{Rd} = \frac{F_{Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- F_{Rd} Wartość obliczeniowa nośności na obciążenia ścinające lub rozciągające przypadająca na łącznik
- F_{Rk} Wartość charakterystyczna nośności na obciążenia ścinające lub rozciągające przypadająca na łącznik
- γ_M, k_{mod} Współczynniki wynikające z odpowiednich norm krajowych

4.1 Wprowadzenie

System do podnoszenia S-W (HILTI S-W LS) ma zastosowanie w branży robót konstrukcji drewnianych jako rozwiązanie do podnoszenia elementów. Jest zaprojektowany do bezpieczniejszego oraz łatwiejszego podnoszenia drewnianych elementów wykonanych z drewna litego, drewna klejonego krzyżowo (CLT), drewna klejonego warstwowo (glulam) lub z materiałów drewnopochodnych posiadających oznakowanie CE (patrz materiały wymienione w ETA-22/0772). Dla drewna liściastego, zalecamy zastosowanie łączników z wstępnie nawierconymi otworami. Elastyczność systemu pozwala na stosowanie zarówno dla naprężeń rozciągających, jak i ścinających, zapewniając szeroki zakres zastosowań.

Przez elementy drewniane należy rozumieć:

- elementy w kształcie prętów
- części w kształcie paneli/płyt
- konstrukcje kompozytowe (np. kratownice, ściany domów prefabrykowanych lub elementy stropów).

4.1.1 Rysunek przedstawiający numer seryjny

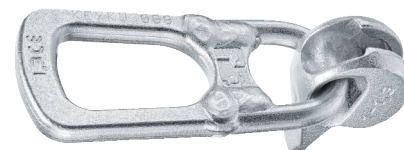
Wkręt samowierzący S-WDF-S, certyfikowany wg ETA-22/0772, musi być stosowany z uchwytem HILTI S-W LS. Przedmiotowy system do podnoszenia jest przeznaczony do klas obciążenia do 1,3 tony.

Zgodnie z dyrektywą maszynową 2006/42/WE, Załącznik II 1A (EN 13001-1, EN ISO 12100:2011-03, VDI/BV-BS 6205:2012-04). Produkcja jest monitorowana oraz poddawana zewnętrznym kontrolom.

Dokumenty odniesienia:

EN 1995-1-1, ETA-22/0772

BGR 500/UVV-VBG 9a (niemieckie przepisy dotyczące zapobiegania wypadkom)



4.2 Informacja dotycząca bezpieczeństwa oraz zamierzone stosowanie

Przed zastosowaniem systemu HILTI S-W LS należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi, a użytkownik powinien mieć do niej stały dostęp w trakcie użytkowania systemu.

Jedynie przeszkolone osoby (zwane dalej "użytkownikami") mogą wykonywać czynności związane z podnoszeniem przy użyciu opisanego systemu HILTI S-W LS. Użytkownicy muszą otrzymać zarówno teoretyczną, jak i praktyczną instrukcję dotyczącą sposobu prawidłowego użytkowania przedmiotowego systemu przed jego pierwszym zastosowaniem. System HILTI S-W LS zapewnia najwyższy poziom bezpieczeństwa, pod warunkiem jego prawidłowego zastosowania. Takie postępowanie skutecznie wyklucza jakiegokolwiek możliwości nadmiernego obciążenia.

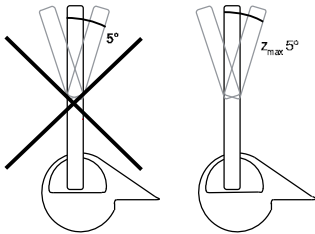
- Wkręt S-WDF-S może być wkręcony tylko raz i obciążony wielokrotnie w tym położeniu (tj. podczas przemieszczania pomiędzy stanowiskami w fabryce i na placu budowy).
- Wykorzystane wkręty muszą być pozostawione w elemencie lub usunięte i wyrzucone zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi recyklingu.
- Wielokrotne zastosowanie przedmiotowego wkręta skutkuje ryzykiem jego zniszczenia.
- Konieczne jest posiadanie dokładnych informacji dotyczących ciężarów elementów, które mają być podniesione.
- Dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie wkrętów S-WDF-S obliczonych zgodnie z punktem 4.4. Długość gwintu wkręta stanowi ograniczenie dla nośności systemu HILTI S-W LS.
- Przedmiotowe wkręty nie mogą być wkręcane w pęknięcia skurczowe, połączenia, lub tym podobne.
- Elementy w kształcie prętów (belki) muszą być podnoszone przy użyciu przynajmniej dwóch wkrętów S-WDF-S, dla elementów w kształcie płyt konieczne jest zastosowanie przynajmniej trzech wkrętów S-WDF-S.

Wkręt samowierzący S-WDF-S musi być wkręcany w drewno iglaste bez wstępnego nawiercania (patrz ETA-22/0772, np. drewno lite, LVL, drewno klejone warstwowo, płyty oraz belki ze sklejk, itd.), ale może też być częściowo wstępnie nawiercony średnicą maks. Ø 7 mm, np. otwory prowadzące lub orientacyjne, lub całkowicie wstępnie nawiercony. Zastosowanie w drewnie liściastym jest dopuszczalne jedynie przy wstępnym nawierceniu o średnicy Ø 7 mm. Dla ścian z płyt ze sklejk, należy postępować zgodnie z instrukcjami zawierającymi tabele obciążeń dla ścian (wąska krawędź) w Rozdziale 4.5. Dopuszczalne pozycje montażowe systemu HILTI S-W LS są wyszczególnione w Rozdziale 4.4 i muszą być wzięte pod uwagę.

Zastosowanie systemu HILTI S-W LS podczas czynności podnoszenia i transportu przy użyciu śmigłowca nie jest dozwolone.

4.2.1 Przegląd wizualny oraz roczny systemu HILTI S-W LS

Przed każdym zastosowaniem, system HILTI S -W LS musi być poddany inspekcji wizualnej użytkownika pod kątem uszkodzeń w celu zagwarantowania bezpiecznego procesu podnoszenia. W związku z tym użytkownik musi dokonać wizualnego sprawdzenia pod kątem możliwych pęknięć w obu częściach systemu podnoszenia (uchwyt oraz ogniwa łańcuchowe). Użytkownik musi również sprawdzić ewentualne odkształcenia plastyczne – np. zgięte ogniwo łańcuchowe ($>5^\circ$), znaczne zużycie, wgniecenia, deformacje, ślady nacisku spowodowane zawiesiami, itd. Jeśli zaobserwowano którekolwiek z tych uszkodzeń, dalsze użytkowanie jest niedozwolone.

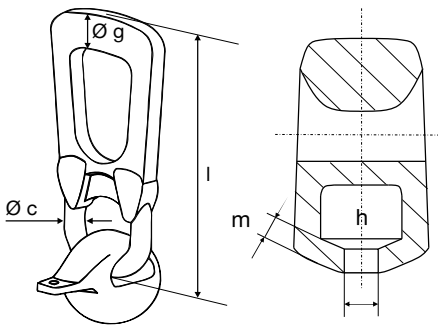


Rysunek 2: Zgięte ogniwo łańcuchowe

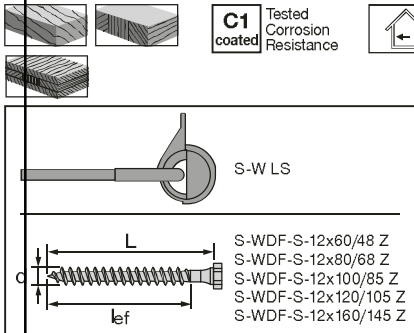
System HILTI S-W LS musi być poddawany corocznej inspekcji wykonywanej przez pracownika ds. BHP firmy użytkującej. Stopień zużycia oraz uszkodzenia musi być poddany ocenie poprzez sprawdzenie wymiarów m , h , c , g oraz z w sposób przedstawiony poniżej. Przekroczenie dopuszczalnych wymiarów wskazujących na zużycie podanych w poniższej tabeli (zużycie większe niż wartość maksymalna lub wymiar albo wymiar pozostałego materiału mniejszy niż wartość minimalna) prowadzi do wyłączenia uchwytu i ogniwa łańcuchowego z dalszego użytkowania. Modyfikacje oraz naprawy są niedozwolone. Coroczna inspekcja musi być udokumentowana wraz z podaniem numerów identyfikacyjnych uchwytu oraz ogniwa łańcuchowego.

m (min.)	h (max.)	$\varnothing c$ (min.)	g (min.)	maks. kąt zgięcia z_{max}
5,5 mm	13,0 mm	10,5 mm	14 mm	5°

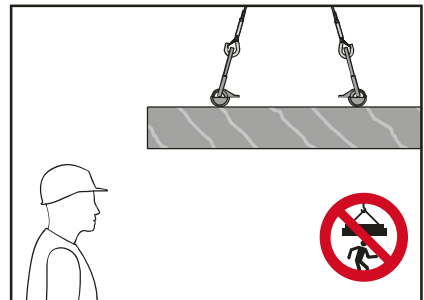
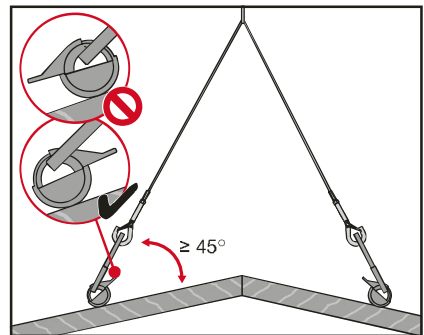
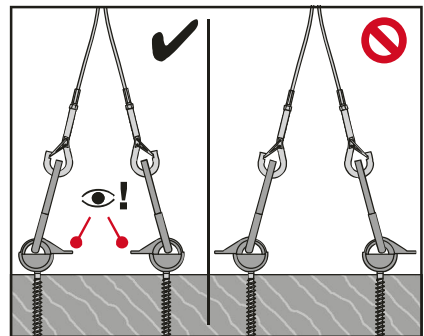
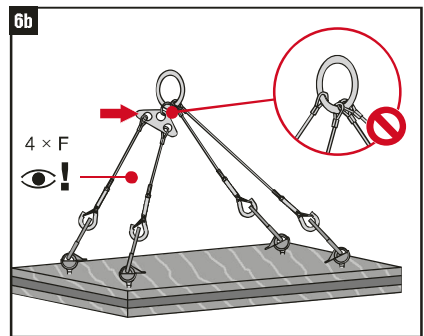
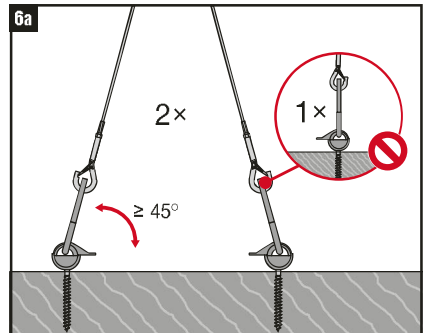
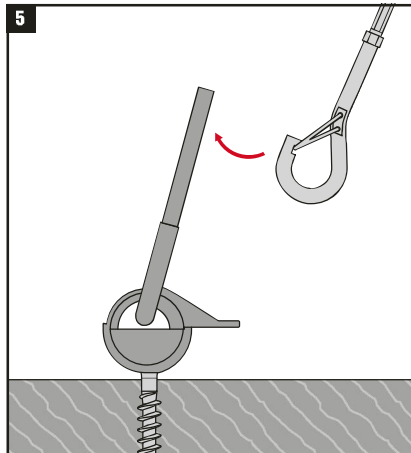
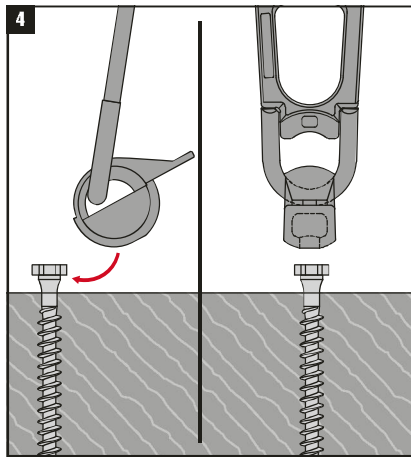
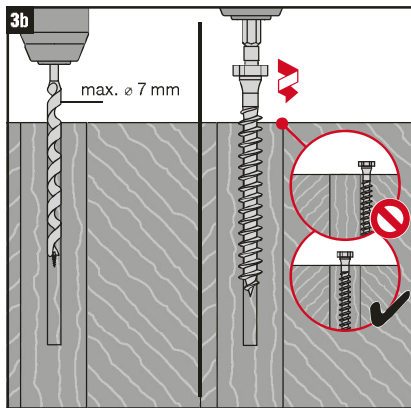
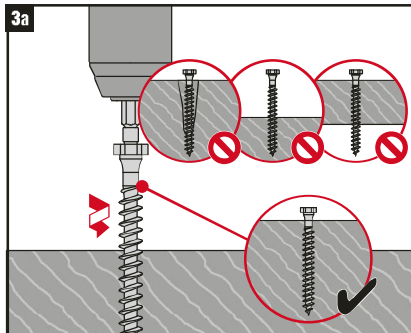
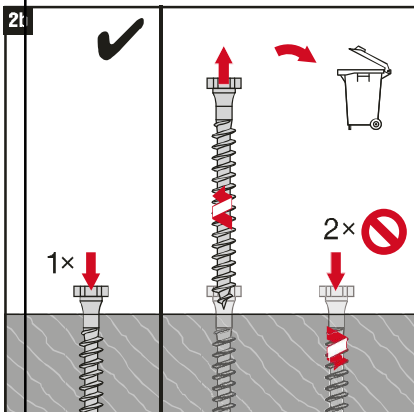
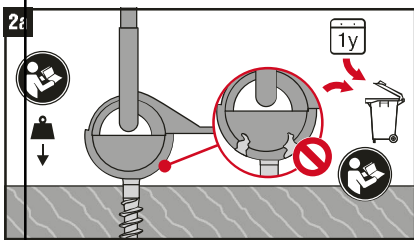
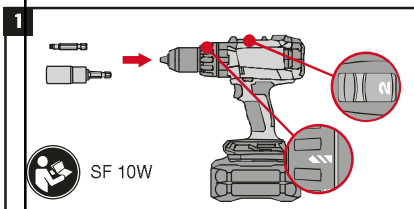
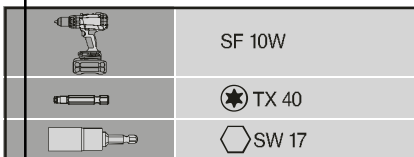
Tabela 5: Wymiary do sprawdzenia w trakcie corocznej inspekcji



Rysunek 3: S-W LS z wymiarami do sprawdzenia w trakcie corocznej inspekcji



Dimension	l _{ef}
c × L	[mm]
∅ 12 × 60 mm	48
∅ 12 × 80 mm	68
∅ 12 × 100 mm	85
∅ 12 × 120 mm	105
∅ 12 × 160 mm	145



4.3 Podnoszenie przy użyciu dźwigu

Nośność systemu HILTI S-W LS jest określana przez najmniejszą nośność spośród wszystkich składowych systemu (uchwyt, ogniwo łańcuchowe oraz wkręt). Siły od obciążenia działające na system HILTI S-W LS $F_{ax, Ed}$ mogą być interpretowane jako obciążenie quasi-statyczne, kiedy elementy drewniane są podnoszone zgodnie z instrukcją obsługi Hilti S-W LS. Oznacza to, że ograniczenie określone w dokumencie ETA-22/0772 dla wkrętów S-WDF-S przy obciążeniach przeważnie statycznych może być uznane za spełnione. Siła od ciężaru elementu drewnianego, który ma być podniesiony, musi być określona zgodnie z normą EN 1991, normami krajowymi (np. DIN 1055-1) lub szczegółowymi specyfikacjami producenta.

Obciążenia dynamiczne w trakcie podnoszenia mogą być uwzględnione w uproszczony sposób poprzez odpowiednie współczynniki.

Jako zalecenie, działające siły są mnożone przez współczynnik dynamiczny ϕ podany w Tabeli 6 jako minimalny.

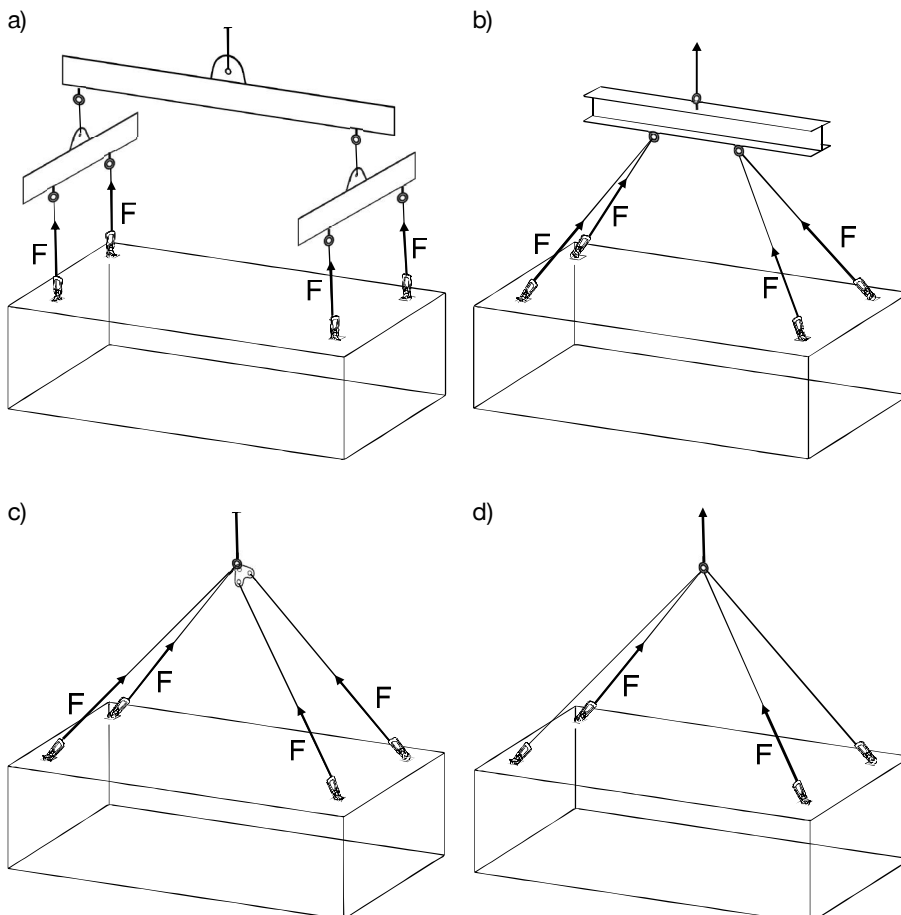
Urządzenia podnoszące	Prędkość podnoszenia	Współczynnik dynamiczny ϕ
Dźwig stacjonarny, obrotowy lub dźwig kolejowy	≤ 90 m/min > 90 m/min	1,0–1,1 $> 1,3$
Podnoszenie i transport na równym podłożu	-	$> 1,65$
Podnoszenie i transport na nierównym podłożu	-	$> 2,0$

Tabela 6: Zalecany współczynnik dynamiczny ϕ

System podwieszenia jest określony przez liczbę wkrętów S-WDF-S. Systemy statycznie niewyznaczalne to zasadniczo podwieszenia z więcej niż 3 zawieszami, w których obciążenie jest nie jest równomiernie rozłożone poprzez zastosowanie odpowiednich metod, np. belki krzyżowe wyrównawcze, rockery itd.

Systemy statycznie niewyznaczalne muszą być zaprojektowane zgodnie z BGR 500/UUV-VBG 9a, tak aby dwa punkty kotwiące mogły przejść/podeprzeć całkowite obciążenie. Obciążenia oddziałujące na punkty kotwiące muszą być określone przy użyciu trójkąta sił.

Możliwe jest zastosowanie odpowiednich środków (np. trawersów wyrównawczych) do zaprojektowania mocowań z więcej niż trzema punktami kotwiącymi w sposób statycznie wyznaczalny. W przypadku systemów statycznie wyznaczalnych, wszystkie punkty kotwiące mogą być wykorzystane do podwieszenia obciążenia.



Rysunek 4: Trzy przykłady obciążeń statycznie wyznaczalnych (a-c) i obciążenia statycznie niewyznaczalnego (d)

4.4 Zasady projektowania oraz obliczenia

Wkręt S-WDF-S może być zamontowany w 3 możliwych wariantach. Są to:

4.4.1. Obciążenie wkręta rozciąganiem osiowym

4.4.2. Obciążenie wkręta rozciąganiem ukośnym

4.4.3. Obciążenie wkręta spowodowane rozciąganiem ukośnym z dokładnie dopasowanym frezowaniem pod głowicę kulową

Stosowane są następujące symbole:

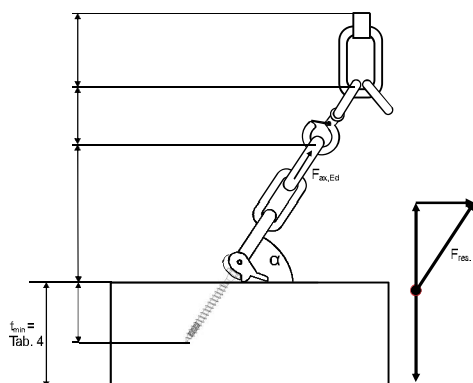
d	średnica zewnętrzna gwintu w mm
l_{ef}	efektywna (czynna) długość gwintu w elemencie drewnianym włącznie z końcówką gwintu w mm
ρ_k	wartość charakterystyczna gęstości drewna w kg/m^3
α	kąt pomiędzy osią wkręta i kierunkiem włókien drewna w stopniach
$F_{ax,Rk}$	nośność charakterystyczna na wyciąganie wkręta S-WDF-S w N
$F_{ax,Rd}$	nośność osiowa na wyciąganie w postaci obliczeniowej w N
$F_{ax,Ek}$	charakterystyczna wartość obliczeniowa obciążenia na wkręt w N
$F_{ax,Ed}$	obciążenie przypadające na wkręt w postaci obliczeniowej w N
k_{mod}	współczynnik modyfikujący
$\gamma_{M,Timber}$	częściowy współczynnik bezpieczeństwa
ϕ	współczynnik dynamiczny
M	obciążenie podnoszone (faktyczny ciężar) na HILTI S-W LS w kg
g	stała grawitacji w $\text{m}^3/(\text{kg}\cdot\text{s}^2)$

4.4.1. Obciążenia wkręta rozciąganiem ukośnym

Kiedy wkręt jest obciążony obciążeniem wyciągającym w kierunku jego osi, jest to traktowane jako obciążenie rozciągające osiowo (patrz Rysunek 5 powyżej).

W takim przypadku można skorzystać z następującego wzoru dla wkręcania pod kątem $\alpha =$ od 45° do 90° .

$$(1) \quad F_{ax,Ed} = F_{ax,Ek} \times 1,35 = M \times g \times \phi / \sin \alpha \times 1,35$$

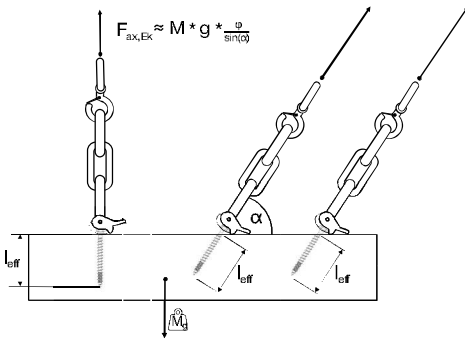


Rysunek 5: Osiowe obciążenie rozciągające S-W LS

Obliczenie nośności charakterystycznej na wyciąganie w [N] np. dla (C24, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$):

$$(2) \quad F_{ax,Rk} = 11,2 \text{ [N/mm}^2] \times d \times l_{ef} = 134,4 \times l_{ef}$$

Te wzory mają zastosowanie dla wkrętów wkręcanych pod kątem $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$. Dla ścian z płyt ze sklejki należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w Rozdziale 4.5. Efektywna długość gwintu l_{ef} musi wynosić przynajmniej 48 mm. Zastosowania dla kąta mniejszego niż 45° są możliwe, ale nie są zalecane, z powodu znacznej redukcji dopuszczalnych obciążeń (do obliczenia przez odpowiedzialnego inżyniera ds. zastosowań).



Rysunek 6: Obciążenie osiowe wkręta

Obliczenie wartości obliczeniowej nośności na wyciągnięcie dla (C24, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$):

$$(3) \quad F_{ax,Rd} = k_{mod} / \gamma_{M, timber} * F_{ax,Rk}$$

$k_{mod} = 0,9$ (wilgotność drewna $\leq 20 \%$). Pozostałe wartości dla k_{mod} można znaleźć w normie EN 1995-1-1.

Wartość $k_{mod} = 1,1$ dla KLED "bardzo krótkie" nie została zastosowana w celu zwiększenia ogólnego współczynnika bezpieczeństwa zastosowań!

$$\gamma_{M, Timber} = 1,3 \text{ (dla Włoch ten współczynnik musi wynosić 1,5)}$$

Obliczenie maksymalnej nośności na wyciągnięcie $F_{ax,Rd}$ na wkręt S-WDF-S [N]:

$$(4) \quad F_{ax,Rd} = 93,05 * l_{ef}$$

Zastosowanie ma gęstość charakterystyczna $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Określona w ten sposób nośność musi zostać skorygowana współczynnikiem $k_{tens} = (\rho_k / 350)^{0,8}$ (ρ_k w kg/m^3) w celu uwzględnienia odchylenia gęstości brutto.

Sprawdzenie przeprowadza się, porównując nośności na wyciągnięcie $F_{ax,Rd}$ z wartością obliczeniową działającej siły $F_{ax,Ed}$:

$$(5) \quad F_{ax,Ed} = 1,35 * F_{ax, Ek} \leq F_{ax,Rd} = 93,05 * l_{ef}$$

W celu uzyskania dokładnych wartości obciążenia przypadającego na wkręt S-WDF-S, prosimy o zapoznanie się z naszymi tabelami obciążenia z dźwignią zawartymi w Rozdziale 3.

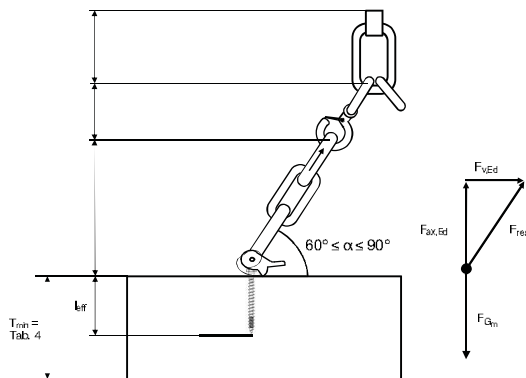
4.4.2 Obciążenie wkręta S-WDF-S rozciąganiem ukośnym

Podczas równoczesnego obciążania wkręta S-WDF-S w kierunku osiowym oraz w kierunku poprzecznym pojawia się obciążenie ukośne rozciągające (patrz rysunek 7). Kąt α musi wynosić przynajmniej 60° .

Do obliczenia nośności charakterystycznej na ścinanie zgodnie z normą EN 1995-1-1, przyjmuje się model zniszczenia połączenia smukłego pojedynczego pręta stalowego z drewnem, dla którego to połączenia średnica wynosi $5,5 \text{ mm}$ ze względu na grubość ścianki uchwyty.

$$(6) \quad F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 f_{h,k} t_1 d \\ 1,15 \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,k} d + \frac{F_{ax,Rk}}{4}} \end{array} \right.$$

$$(7) \quad F_{v,Rd} = F_{v,Rk} * k_{mod} / \gamma_{M, timber}$$



Rysunek 7: Obciążenie ukośne rozciągające wkręta

Sprawdzenie jest przeprowadzane według poniższego wzoru:

$$(8) \quad \left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

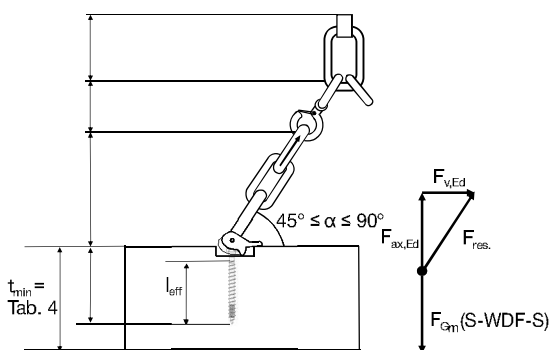
- Charakterystyczny moment uplastycznienia wkręta: $M_{y,k} = 48\,500 \text{ Nmm}$
- Średnica $d_1 = 12 \text{ mm}$
- Współczynnik modyfikacji dla drewna litego oraz dla materiałów drewnopochodnych $k_{mod} = 0,9$
- Częściowy współczynnik dla właściwości materiału drewna litego oraz materiałów drewnopochodnych $\gamma_M = 1,3$ (dla Włoch 1,5)
- Współczynnik dynamiczny ϕ

Dla gęstości charakterystycznej wynoszącej przynajmniej $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ dla wkrętów prostopadłych wkręconych w krawędź wynosi

$$(9) \quad f_{h,\alpha,k} = 0,082 * \rho_k * d_{0,3} / (2,5 * \cos^2\alpha + \sin^2\alpha) \dots \alpha = 90^\circ \text{ jak w ETA-22/0772}$$

4.4.3 Obciążenie wkręta spowodowane rozciąganiem ukośnym przy dokładnie dopasowanym frezowaniu dla łąba kulistego

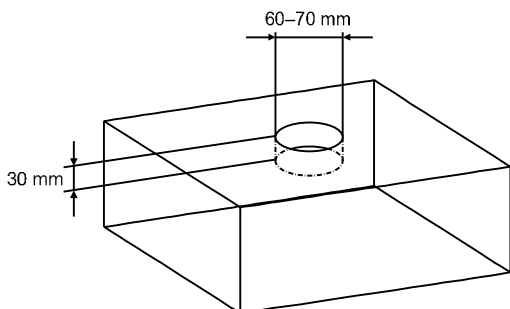
Przy dokładnym wpasowaniu łąba kulistego poprzez jego umieszczenie we frezowaniu wykonanym w drewnie, siła pozioma od ukośnego rozciągania jest przekazywana bezpośrednio na drewno. Tak więc obciążenie odpowiada obciążeniu występującemu w przypadku osiowego rozciągania i musi być określone według Rozdziału 4.4.1.



Rysunek 8: Obciążenie osiowe S-W LS z dopasowanym frezowaniem

Frezowanie przeznaczone dla łąba kulistego musi być wykonane zgodnie z wymiarami przedstawionymi na Rysunku 9 przy użyciu wiertła forstnera lub narzędzia równoważnego

Średnica frezowania $d = 60\text{--}70 \text{ mm}$, głębokość 30 mm , opcjonalne nawiercanie wstępne o głębokości 60 mm .



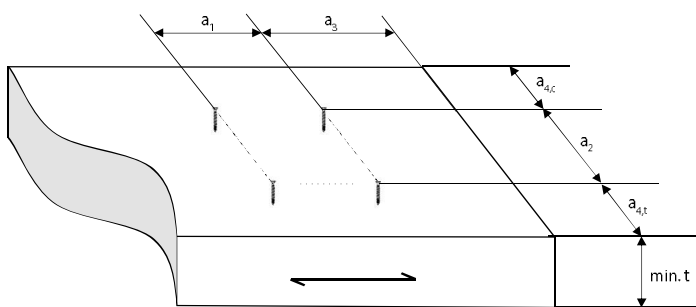
Rysunek 9: Frezowany otwór dla łąba kulistego S-W LS

4.4.4 Rozstaw wkrętów

Dany element musi być podnoszony przy użyciu przynajmniej dwóch uchwytyw kulowych HILTI S-W LS. Jeden wkręt S-WDF-S jest wymagany dla punktu kotwienia przy obciążeniu osiowym. Elementy drewniane muszą mieć grubość minimalną t oraz minimalną szerokość b zgodnie z dokumentem ETA-22/0772. Wartości podane w Tabeli 7 należy traktować jako odległości minimalne. Gatunki drewna z występującym ryzykiem rozłupania (np. dąglezja) wymagają zwiększenia minimalnego rozstawu w kierunku włókien o 50 %.

Parametry rozstawu wkrętów		Minimalny rozstaw lub odległość koniec/krawędź
Rozstaw pomiędzy wkrętami równoległym do włókien	$a_1 \geq 25 \times d$	300 mm
Rozstaw pomiędzy wkrętami prostopadłymi do włókien	$a_2 \geq 5 \times d$	60 mm
Odległość do nieobciążonej krawędzi (prostopadle do włókien)	$a_{4,c} \geq 4 \times d$	36 mm
Odległość do obciążonej krawędzi (prostopadle do włókien)	$a_{4,t} \geq 10 \times d$	120 mm
Odległość od obciążonego końca elementu (równoległa do włókien)	$a_{3,t} \geq 25 \times d$	300 mm
Minimalna grubość dla elementów w postaci płyty	t	60 mm
Minimalna szerokość dla belek	b_{\min}	72 mm
Minimalna szerokość dla ścian	b_{\min} ściany CLT	60 mm

Tabela 7: Parametry rozstawu wkrętów



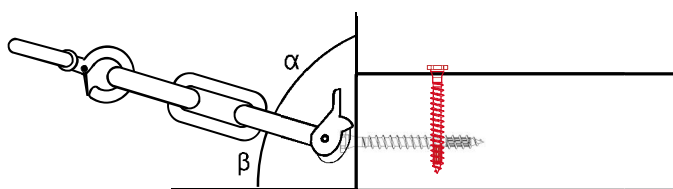
Rysunek 10: Odległości wkrętów

4.4.5 Podnoszenie płaskiego elementu (ściana, strop, itd.) przy użyciu wkrętów S-WDF-S

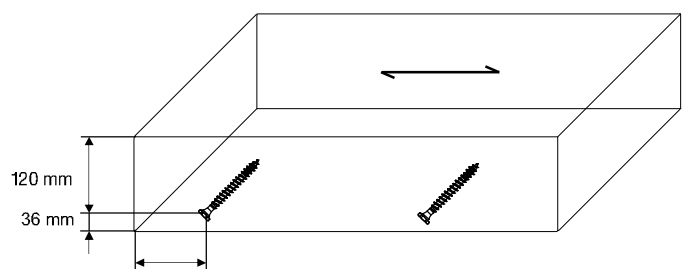
$$\begin{array}{l}
 (10) \quad a_{4,t} \text{ (obciążona krawędź, } \geq 10 \times d) = 120 \text{ mm} \\
 \quad \quad a_{4,c} \text{ (nieobciążona krawędź, } \geq 3 \times d) = 36 \text{ mm}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} (10) \\ a_{4,t} \\ a_{4,c} \end{array}} \right\} \text{min } t = 156 \text{ mm}$$

UWAGI do Rysunku 11: Konieczne jest matematyczne sprawdzenie, czy wymagane jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia w postaci wkrętów z gwintem pełnym wynikającego z rozciągania poprzecznego.

Podczas podnoszenia elementu należy unikać zginania wkręta S-WDF-S (np. poprzez schowanie łba kulowego w fazowaniu). Ze względu na obciążenie połączenie, nośność wkręta musi być zweryfikowana zgodnie z Rozdziałem 4.4.2.



Rysunek 11: Podnoszenie elementu poziomego



Rysunek 12: Umieszczenie wkrętów S-WDF-S w wąskiej krawędzi elementu

4.5 Tabele wartości podnoszonych obciążeń

4.5.1 Obciążenia od podnoszonych stropów oraz belek

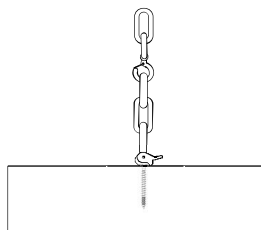
Obciążenia od podnoszonych ciężarów podane w Tabeli 8 opierają się na danych podanych w przedstawionych wyżej instrukcjach obsługi dla wkrętów systemu S-WDF-S HILTI AG lub w dokumencie ETA -22/0772 oraz obowiązują dla drewna iglastego (drewno lite, drewno klejone, drewno klejone krzyżowo) o charakterystycznej gęstości brutto ρ_k wynoszącej przynajmniej 350 kg/m³ oraz:

- Kąt wkręcania 90° w powierzchnię boczną
- Zgodność z minimalnymi odległościami według dokumentu ETA-22/0772
- Należy wkręcić całkowitą długość gwintu w podnoszony element drewniany
- Dopuszczalne jest wyłącznie obciążenie osiowe wkręta S-WDF-S (patrz Rysunek 13 i 14)
- Jednokrotne zastosowanie wkręta HILTI S-W LS
- Krótkotrwałe obciążenie (≤ 30 minut)
- Nie należy przekraczać nośności dla HILTI S-W LS (1,3 t)

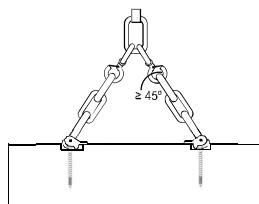
Maksymalne obciążenie od podnoszonego elementu		Maksymalne obciążenie od podnoszonego elementu M przypadające na wkręt S-WDF-S			
		Dźwig stacjonarny		Dźwig mobilny	
		Prędkość podnoszenia		Warunki terenowe	
wymiar	l_{ef}	≤ 90 m/min	> 90 m/min	Równe podłoże	Nierówne podłoże
D × L	[mm]	$\phi = 1,10$	$\phi = 1,30$	$\phi = 1,65$	$\phi = 2,00$
Ø12 × 60 mm	48	307 kg	259 kg	204 kg	169 kg
Ø12 × 80 mm	68	434 kg	368 kg	290 kg	239 kg
Ø12 × 100 mm	85	562 kg	476 kg	375 kg	309 kg
Ø12 × 120 mm	105	671 kg	567 kg	447 kg	369 kg
Ø12 × 160 mm	145	926 kg	784 kg	617 kg	509 kg

Tabela 8: maksymalne obciążenie M (faktyczny ciężar brutto) przypadający na wkręt HILTI S-W LS dla wybranego współczynnika dynamicznego ϕ

Na współczynnik dynamiczny ϕ mają wpływ różnorodne warunki brzegowe (typ dźwigu, przyśpieszenie, wiatr, podłoże, itd.) i musi on być dobrany przez użytkownika odpowiednio do warunków. Przedstawione współczynniki dynamiczne odnoszą się do niniejszej instrukcji obsługi.



Rysunek 13: Czysto osiowe obciążenie wkręta poprzez prostopadłe olinowanie



Rysunek 14: Czysto osiowe obciążenie wkręta poprzez dokładnie pasujące fazowanie

Podstawa obliczeń projektowych:

$$(11) \quad M \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \text{zerwanie gwintu} \\ \text{złamanie trzpienia wkręta} \\ \text{obciążenie łba kulowego} \end{array} \right\} = \min \left\{ \frac{1}{g \cdot \gamma_G \cdot \phi} * \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{ax,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{1,25} \end{array} \right\} \right\} \text{ [kg]}$$

$$\text{gdzie } F_{ax,Rk} = \frac{0,35 \times d^{0,8} \times l_{ef}^{0,9} \times \rho_k^{0,75}}{1,5} \text{ [N]}$$

$$f_{tens,k} = 45\,000 \text{ [N]}; k_{mod} = 0,9; \gamma_M = 1,3; \gamma_G = 1,35; g = 9,81 \left[\frac{m}{s^2} \right];$$

Współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto			
Klasa wytrzymałości	Norma	Gęstość brutto ρ_k	Współczynnik
[-]	[-]	[kg/m ³]	[-]
C16	EN338	310	0,90
C24	EN338	350	1,00
C30	EN338	380	1,06
GL24c	EN14080	365	1,03
GL28c	EN14080	390	1,09
GL30c	EN14080	390	1,09
GL32c	EN14080	400	1,11
GL24h	EN14080	385	1,07
GL28h	EN14080	425	1,16
GL30h	EN14080	430	1,17
GL32h	EN14080	440	1,20

Uwaga: Należy zastosować współczynnik korekcyjny dla najniższej stosowanej klasy wytrzymałości.

Tabela 9: współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto

4.5.2 Obciążenia od podnoszonego ciężaru dla wąskich krawędzi elementów ściennych CLT (drewno klejone krzyżowo)

Obciążenia od podnoszonego ciężaru opierają się na danych podanych w niniejszej instrukcji obsługi oraz w ON B 1995-1-1:2019, Załącznik K oraz obowiązują dla drewna klejonego krzyżowo z drewna iglastego o gęstości charakterystycznej ρ_k wewnętrznych warstw wynoszącej przynajmniej 350 kg/m³ oraz:

- Kąt wkręcania w wąską krawędź 90°.
- Wkręt należy umieścić w środku wąskiej krawędzi (niezależnie od pozycji płyty).
- Nie należy umieszczać wkręta w miejscach połączeń lub miejscach szczególnych (np. sęki).
- Odległość pomiędzy końcem elementu ściennego oraz osią wkręta min. 25*d (patrz Rysunek 15).
- Należy wkręcić całkowitą długość gwintu w podnoszony element drewniany.
- Dopuszczalne jest wyłącznie obciążenie osiowe wkręta S-WDF-S (patrz Rysunek 15).
- Jednokrotne zastosowanie wkręta S-WDF-S.
- Krótkotrwałe obciążania (≤ 30 minut).
- Minimalna grubość elementu ściennego: 60 mm.
- Należy zastosować S-WDF-S-12 x 160/145 Z.
- Nie należy przekraczać nośności dla HILTI S-W LS (1,3 t).

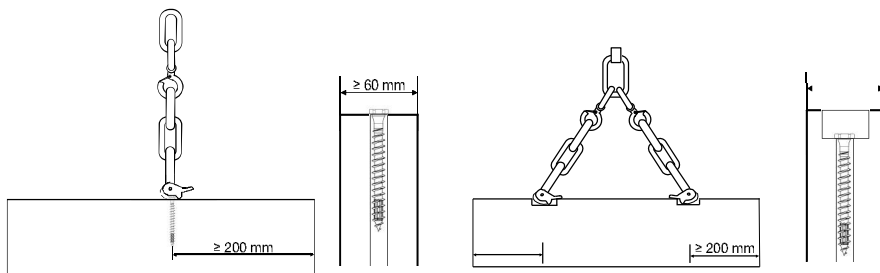
Dla dźwigów stacjonarnych maksymalne obciążenie od podnoszonego ciężaru M na wkręt S-WDF-S wynosi:

- Dla prędkości podnoszenia mniejszej niż 90 m/min. ($\phi = 1,10$): 577 kg
- Dla prędkości podnoszenia większej niż 90 m/min. ($\phi = 1,30$): 489 kg

Dla dźwigów mobilnych maksymalne obciążenie od podnoszonego ciężaru M na wkręt S-WDF-S wynosi:

- Podnoszenie oraz transport na równym podłożu ($\phi = 1,65$): 385 kg
- Podnoszenie oraz transport na nierównym podłożu ($\phi = 2,00$): 318 kg

Na współczynnik dynamiczny ϕ ma wpływ wiele warunków brzegowych (typ dźwigu, przyśpieszenie, wiatr, podłoże, itd.) i musi on być dobrany przez użytkownika odpowiednio do warunków. Przedstawione współczynniki dynamiczne odnoszą się do niniejszej instrukcji obsługi.



Rysunek 15.alne odległości umieszczenia wkrętów do podnoszenia elementów ściennych CLT z wykorzystaniem wąskiej krawędzi

Podstawa obliczeń projektowych:

$$(12) \quad M \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \text{zerwanie gwintu} \\ \text{złamanie trzpienia wkręta} \\ \text{obciążenie łba kulowego} \end{array} \right\} = \min \left\{ \frac{1}{9 \cdot \gamma_G \cdot \gamma_P} * \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{ax,Rk} * k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{1,25} \end{array} \right\} \right\} [\text{kg}]$$

gdzie $F_{ax,Rk} = f_{ax,k,90} * l_{ef} * d * k_{ax} * k_{dens} [\text{N}]$

$f_{ax,k,90} = 11,2 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]; f_{tens,k} = 45\,000 [\text{N}]; k_{ax,(\alpha=90^\circ)} = 1,0; k_{dens,(\rho_k=350)} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] = 1,0; k_{mod} = 0,9; \gamma_M = 1,3; \gamma_G = 1,35;$

$g = 9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right];$

Współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto			
Klasa wytrzymałości	Norma	Gęstość brutto ρ_k	Współczynnik
[-]	[-]	$[\text{kg}/\text{m}^3]$	[-]
C16	EN338	310	0,91
C24	EN338	350	1,00
C30	EN338	380	1,06

Uwaga: Należy zastosować współczynnik korekcyjny dla najniższej stosowanej klasy wytrzymałości.

Tabela 10: współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto.






5. NARZĘDZIA, KOŃCÓWKI (BITY) DO WKREĆANIA ORAZ AKCESORIA

Zalecenia dotyczące narzędzi do zastosowań wkrętów do konstrukcji drewnianych

Używanie wiertarek udarowych lub kluczy udarowych z wkrętami do konstrukcji drewnianych nie jest regulowane przez normę EN 14592 ani przez Europejskie Oceny Techniczne, ale nadal może podlegać krajowym przepisom budowlanym. Wkrętarki akumulatorowe oferujące wysoką prędkość wkręcania są zalecanym wyborem podczas mocowania wkrętów do konstrukcji drewnianych. Niemniej jednak w niektórych sytuacjach wymagane może być wykonanie mocowania jedną ręką. W takich przypadkach pojawia się pytanie, czy dozwolone jest używanie wiertarek udarowych.

Aby odpowiedzieć na to pytanie, przeprowadzono serię doświadczeń, aby określić wpływ wiertarek udarowych na wkręty do konstrukcji drewnianych Hilti. W ramach tych testów, podczas mocowania drewna (C24) do drewna (C24) za pomocą wkrętów do konstrukcji drewnianych Hilti przy użyciu SID 4, 6 lub 8, nie stwierdzono żadnych uszkodzeń wkrętów.

Wybór odpowiedniej klasy mocy narzędzia zależy od typu drewna, długości wkrętu, średnicy i ewentualnego wstępnego nawiercenia otworu. W każdym przypadku zarówno wkrętarki udarowe, jak i wkrętarki akumulatorowe mogą spowodować przekręcenie wkrętów do drewna, prowadzące do ich złamania lub uszkodzenia gwintu w drewnie. W związku z tym osoby zajmujące się montażem wkrętów do konstrukcji drewnianych muszą być przeszkolone. Końcowy etap osadzania, gdy łeb wkręta dotyka drewna, musi być przeprowadzony ze szczególną ostrożnością.

Typ wkręta		Geometria wkręta (rozmiar bitu)	Narzędzia SF SF 4, SF 6, SF10W		Narzędzia SID SID 4, SID 6, SID 8	
			Drewno- drewno	Metal-drewno	Drewno- drewno	Metal-drewno
	S-WCF-H Łeb stożkowy, gwint pełny	8 × 120-580 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 120-580 (TX50)	●	●	●	○
	S-WXF-H/S Łeb cylindryczny, gwint pełny	8 × 120-500 (TX40)	●		●	
		10 × 200-500 (TX50)	●		●	
	S-WWP-S Łeb z podkładką, gwint częściowy	6 × 60-200 (TX30)	●	●	●	○
		8 × 80-580 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 140-580 (TX50)	●	●	●	○
	S-WCP-S Łeb stożkowy, gwint częściowy	5 × 40-100 (TX25)	●	●	●	○
		6 × 50-180 (TX30)	●	●	●	○
		8 × 80-400 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 160-400 (TX50)	●	●	●	○
	S-WDF-S Łeb podwójny, gwint pełny	12 × 60, 120, 180 (TX40/SW17)	●	●	●	○

- Zalecana metoda montażu
- Skuteczne, ale należy uważać na przekręcenie wkrętów
- Niezalecane → może dojść do zniszczenia łba i/lub gwintu

👁️ **Podczas korzystania z kluczy udarowych należy uważać na przekręcenie wkrętów lub zniszczenie łba!**

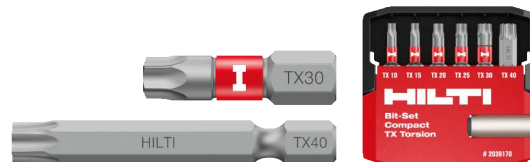
Narzędzia

Nazwa	Typ	Cechy	Ilustracja	Numer artykułu
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 4-22	Akumulatorowa wkrętarko-wiertarka klasy kompaktowej z systemem ATC (aktywna kontrola momentu obrotowego) do codziennego wiercenia i wkręcania, szczególnie w trudno dostępnych miejscach (platforma akumulatorowa NURON)	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 36 Nm (połączenie miękkie), 62 Nm (połączenie twarde) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 610 obr./min; bieg 2: 2100 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 2-13 mm 		2343239
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 6-22	Akumulatorowa wkrętarko-wiertarka dużej mocy z systemem aktywnej kontroli momentu obrotowego (ATC), o zaawansowanej ergonomii, do uniwersalnego wiercenia i wkręcania w drewno i metal (platforma akumulatorowa NURON)	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 65 Nm (połączenie miękkie), 85 Nm (połączenie twarde) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 490 obr./min; bieg 2: 2000 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 2-13 mm 		2253844
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 10W-22	Najwyższej klasy akumulatorowa wkrętarko-wiertarka 22 V z systemem aktywnej kontroli momentu obrotowego (ATC) oraz z czterobiegową przekładnią zapewniającą duży moment obrotowy, do wykonywania wymagających prac w drewnie i innych materiałach	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 95 Nm (połączenie miękkie) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 330 obr./min; bieg 2: 560 obr./min; bieg 3: 1300 obr./min; bieg 4: 2130 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 1,5-13 mm 		2335696

Końcówki (bity) do wkręcania oraz akcesoria

Końcówki skrętne:

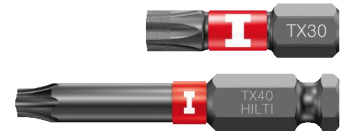
- Elastyczna strefa skrętna trzpienia amortyzuje większe obciążenia, by wydłużyć okres użytkowania produktu
- Stal o wysokiej wytrzymałości zmniejsza ryzyko przedwczesnego złamania się końcówki



Końcówka do wkręcania	Typ gniazda	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-B TX25 25/1" T (10)	TX25	25/1"	1/4	10	2039059
S-B TX25 50/2" T (5)	TX25	50/2"		5	2039093
S-B TX30 25/1" T (10)	TX30	25/1"		10	2039062
S-B TX30 50/2" T (5)	TX30	50/2"		5	2039096
S-B TX40 50/2" T (5)	TX40	50/2"		5	2039097
S-B TX50 50/2" S (5)	TX50	50/2"		5	2039098
Zestaw S-BSC TX 25/1" T (7)	TX10, TX15, TX20, TX25, TX30, TX40	25/1"		6	2039170
Zestaw S-BSC TX 50/2" T (6)	TX20x2, TX25x2, TX30, TX40	50/2"	6	2039176	

Końcówki udarowe:

- Stal o wysokiej udarności oraz strefa skrętna zoptymalizowana do stosowania z obciążeniami udarowymi zmniejsza ryzyko przedwczesnego złamania się końcówki
- Powłoka diamentowa do pewnego trzymania we wkręcie, zmniejsza prawdopodobieństwa wypadania



Końcówka do wkręcania	Typ gniazda	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-B TX25 25/1" IMP (10)	TX25	25/1"	1/4	10	2039121
S-B TX25 50/2" IMP (5)	TX25	50/2"		5	2039131
S-B TX30 50/2" IMP (5)	TX30	25/1"		10	2039132
S-B TX30 25/1" IMP (10)	TX30	50/2"		5	2039122
S-B TX40 25/1" IMP (10)	TX40	25/1"		10	2039123
S-B TX40 50/2" IMP (5)	TX40	50/2"		5	2039133
S-BSC TX 50/2" IMP (6)	TX20, TX25x2, TX30x2, TX40	50/2"	7/16	6	2039181
S-B TX30 7/16" 70 IMP-W	TX30	70/2 3/4"		5	2120653
S-B TX40 7/16" 70 IMP-W	TX40	70/2 3/4"		5	2120654
S-B TX50 7/16" 70 IMP-W	TX50	70/2 3/4"		5	2120656
Zestaw S-BSC TX 7/16" 70 IMP-W	TX30x2, TX40x2, TX50	70/2 3/4"		5	2120657

Uchwyty końcówek do wkręcania oraz adaptory (nasadki):

- Do wkręcania wkrętów w różnorodne materiały
- Doskonale dopasowanie do narzędzi Hilti, wkrętów oraz końcówek do wkręcania



Uchwyt końcówki do wkręcania	Typ	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-BH M 50/2"	Magnetyczny	50/2"	1/4	1	2038758
S-BH M 75/3"	Magnetyczny	75/3"		1	2038759
S-BH QC 50/2"	Szybkowymienny	50/2"		1	2039219
S-BH IMP 75/3" RM	Szybkowymienny/udarowy	75/3"		1	2039216
Nasadka SI-SA 1/2" - 7/16"	Nasadka do wkręcania udarowego 1/2" - 7/16"	50/2"	1/2"	1	2094451





Hilti Corporation
9494 Schaan, Liechtenstein
Tel. +423-234 2965

www.facebook.com/hiltigroup
www.hilti.group



PODREĆCZNIK TECHNICZNY WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

SPIS TREŚCI

1. Wkręty do konstrukcji drewnianych – wprowadzenie	4
• Kształty łbów oraz geometria gwintów	4
• Przegląd oferty produktów oraz nazewnictwo	6
• Informacje dotyczące ochrony antykorozyjnej	7
• Oferta wkrętów do konstrukcji drewnianych – przegląd zastosowań	10
• Oprogramowanie do projektowania/doboru wkrętów do drewna	12
2. Wkręty do konstrukcji drewnianych z gwintem częściowym	13
PRZEGLĄD OFERTY, GEOMETRIA ORAZ WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE	
S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym, kąt 90°	13
	
S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką	17
	
3. Wkręty do konstrukcji drewnianych z gwintem pełnym	21
PRZEGLĄD OFERTY, GEOMETRIA ORAZ WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE	
S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym, kąt 90°	21
	
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym	27
	
S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym	33
	
S-W LS – Element do podnoszenia	34
	
4. Dodatkowe informacje techniczne	35
5. Narzędzia, końcówki (bity) do wkręcania oraz akcesoria	49
	

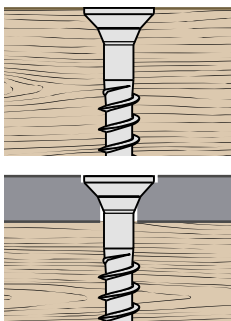
1. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – WPROWADZENIE

Kształty łbów oraz geometria gwintów

Kształty łbów

Cechy

Zakres produktów



Łeb wpuszczany 90° z kieszeniami frezującymi

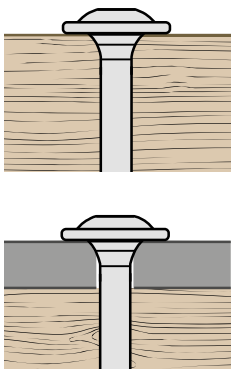
- Kieszenie frezujące zmniejszają rozrywanie oraz rozłupywanie konstrukcji drewnianej
- Idealny do połączeń metal/drewno
- Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym

Ø 8 mm L: 120–580 mm
Ø 10 mm L: 120–580 mm

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°

Ø 5 mm L: 40–100 mm
Ø 6 mm L: 50–180 mm
Ø 8 mm L: 80–400 mm
Ø 10 mm L: 160–400 mm

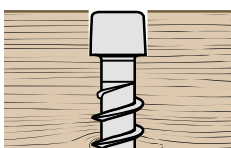


Łeb z podkładką

- Najwyższe wartości nośności na przeciągnięcie łba dla mocnych połączeń elementów ściśle skrzęconych ze sobą
- Nie jest wymagane zastosowanie podkładki, co przyspiesza montaż

S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką

Ø 6 mm L: 60–200 mm
Ø 8 mm L: 80–580 mm
Ø 10 mm L: 140–580 mm



Łeb cylindryczny

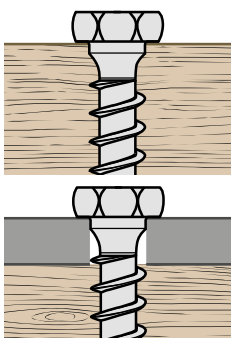
- Zmniejszony wpływ nacisku powoduje, że powierzchnia drewna nie pęka
- Łeb może mocno zagłębić się w drewno przy użyciu długiego bitu (końcówki) do wkręcania

S-WXF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek pełny)

Ø 8 mm L: 120–500 mm

S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek ścięty)

Ø 10 mm L: 200–500 mm



Łeb podwójny

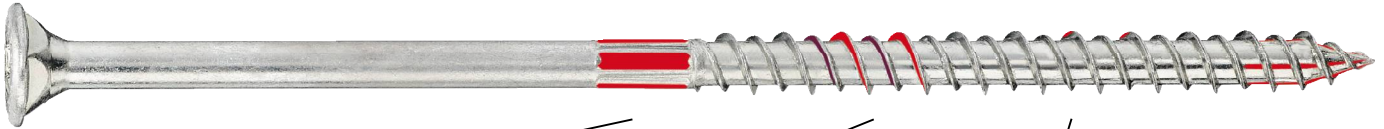
- Sześciokątny kształt pozwala na lepsze przeniesienie siły
- Zalecany do konstrukcji drewnianych o wyższej gęstości materiału
- Dodatkowe gniazdo TORX® oszczędza czas na zmianę narzędzi

S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym

Ø 12 mm L: 60–160 mm

Typy gwintów

Wkręt z gwintem częściowym



Prosta część cierna

- Mniejszy opór wkręcania / mniejszy moment wkręcający
- Pozwala na dłuższą pracę na baterii (akumulatorze)

Wysoki i niski gwint (Hi-Lo)

- Możliwość szybszego wkręcania
- Wyższe wartości obciążeń

Gwint z rowkami

- Zmniejsza wpływ nacisku
- Możliwość szybszego wkręcania



Wkręt z gwintem pełnym

- Doskonałe wartości nośności gwintu na wrywanie
- Doskonałe wartości nacisku
- Maksymalna nośność

Typy końcówek



Wierzchołek pełny

- Końcówka samowiercząca z elementem ściskającym
- Oszczędza czas poprzez wiercenie szybkie i precyzyjne, nawet przy połączeniach skośnych oraz na powierzchni blisko krawędzi stoja
- Mniej przypadków rozłupania/rozszczenia drewna oraz mniejszy opór przy wkręcaniu w porównaniu do konwencjonalnych wkrętów do konstrukcji drewnianych
- Bez wstępnego nawiercania (zależnie od gatunku drewna)



Wierzchołek ścięty

- Może być osadzony znacząco bliżej krawędzi podłoża i krawędzi stoja
- Mniej przypadków rozłupania/rozszczenia drewna
- Bez wstępnego nawiercania

Przegląd oferty produktów oraz nazewnictwo

Schemat oznaczenia materiału

S - WWP - S - 8x220 100 Z

1 2 3 4 5 6 7



- 1 S
- 2 W
- 3 Typ łba
- 4 Typ gwintu
- 5 Typy końcówek
- 6 Wymiary
- 7 Powłoka/
Zabezpieczenie antykorozyjne

Technologia montażu przy użyciu wkrętów

Typ zastosowania:

drewno konstrukcyjne/drewno

C = łeb stożkowy

W = łeb z podkładką


X = łeb cylindryczny

D = łeb podwójny (HEX i TORX®)

F = z gwintem pełnym

P = z gwintem częściowym

S = wierzchołek pełny 

H = wierzchołek ścięty 

8 = średnica wkręta w mm

220 = długość wkręta w mm

100 = długość gwintu, mm

Z = stal węglowa, galwanizowana oraz pasywowana z powłoką przeciwierną



Informacje dotyczące ochrony antykorozyjnej

Drewno jest wszechstronnym materiałem budowlanym, który od wieków jest używany do budowy trwałych konstrukcji. Drewno jest odporne nawet na działanie środowisk agresywnych, dzięki czemu jego stosowanie w takich obszarach może być bardzo ekonomiczne.

Wkręty do konstrukcji drewnianych są obecnie stosowane coraz częściej w porównaniu do klasycznych połączeń drewno-drewno ze względu na ich wysoką wytrzymałość mechaniczną oraz łatwość użycia. Jednak metal czasem wykazuje bardzo dużą wrażliwość na chemikalia. Niektóre gatunki drewna zawierają kwasy, które mogą spowodować zniszczenie metalowego łącznika. Dlatego przy doborze wkrętów do konstrukcji drewnianych należy wziąć pod uwagę typ drewna, składniki wynikające z jego konserwacji lub obróbki (np. obróbka termiczna, związki acetylowane), jak również warunki klimatyczne panujące w otoczeniu.

Podczas stosowania wkrętów do konstrukcji drewnianych w konstrukcjach drewnianych, przedmiotowe łączniki mogą być narażone na korozję na różne sposoby. Zewnętrzna część łącznika (łeb wkręta) jest narażona na korozję atmosferyczną, która zależy od wilgotności względnej, zanieczyszczenia powietrza, zawartości chlorków oraz tego, czy połączenie jest narażone na działanie czynników pogodowych (wystawione na działanie deszczu), czy nie. Narażenie na korozję tej części wkrętów do konstrukcji drewnianych, która jest wkręcona w drewno, zależy od gatunku drewna, sposobu obróbki drewna oraz zawartości wilgoci. Wkręty do konstrukcji drewnianych muszą być odporne na ekspozycję na działanie korozji zarówno ze strony drewna, jak i atmosfery przez zaprojektowany okres użytkowania wynoszący 50 lat.

Minimalne wymagania dotyczące ochrony wkrętów do konstrukcji drewnianych przed korozją zostały określone w normach EN 1995-1-1:2004 (EC5), DIN SPEC 1052-100:2013 i EN 14592:2022.

Klasy użytkowania zgodnie z normą EN 1995-1-1 (EC5)

Na skutek właściwości fizycznych materiałów z drewna, konstrukcje drewniane muszą być przypisane do określonych klas użytkowania, które charakteryzują warunki atmosferyczne środowiska, w którym pracuje konstrukcja w okresie użytkowania (patrz Tabela 1).

Klasa użytkowania	Klimat środowiska	Typowe środowiska	Średnia zawartość wilgoci
1	20 °C zawartość wilgoci ≤ 65 %	Wewnętrzne: suche, ogrzewane budynki z czystą atmosferą, np. biura, sklepy, szkoły, hotele Zewnętrzne: nie dotyczy	5 %–15 %
2	20 °C zawartość wilgoci ≤ 85 %	Wewnętrzne: budynki nieogrzewane, w których może wystąpić kondensacja pary wodnej, np. magazyny, hale sportowe Zewnętrzne: zabezpieczone środowisko zewnętrzne oraz zadane, otwarte budowle, np. hale, powierzchnie magazynowe, otwarte poziomy parkingów	10 %–20 %
3	Wyższe zawartości wilgoci niż w klasie użytkowania 2	Wewnętrzne: wysoka wilgotność, np. zakłady przetwórstwa żywności, pralnie, browary, mleczarnie Zewnętrzne: bezpośrednio wystawione na działanie atmosfery zewnętrznej, np. niezabezpieczone środowisko zewnętrzne, poddane bezpośrednio działaniu atmosfery, obszary przybrzeżne	12 %–24 %

Tabela 1: Przegląd klasyfikacji klas użytkowania

Klasa użytkowania 1 charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiałach z drewna odpowiadającą temperaturze 20° C oraz wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 65% tylko przez kilka tygodni w roku, np. budowle zamknięte ze wszystkich stron oraz ogrzewane. W klasie użytkowania 1 średnia zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 12 %.

Klasa użytkowania 2 charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiałach z drewna odpowiadającą temperaturze 20° C oraz wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 85 % tylko przez kilka tygodni w roku, np. dla zadaszonych, otwartych budowli. W klasie użytkowania 2 średnia zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 20 %.

Klasa użytkowania 3 charakteryzuje się warunkami klimatycznymi prowadzącymi do wyższych zawartości wilgoci niż w klasie użytkowania 2, np. budowle poddane bezpośrednio działaniu atmosfery zewnętrznej oraz obszary o wysokiej wilgotności.

Tablica 4.1 z normy **EN 1995-1-1** określa minimalne wymagania dla ochrony przed korozją wkrętów do konstrukcji drewnianych w różnych klasach użytkowania. Dla wkrętów do konstrukcji drewnianych o średnicy nominalnej > 4 mm nie jest wymagana ochrona antykorozyjna do ich stosowania w klasie użytkowania 1 oraz 2.

Łącznik	Klasa użytkowania (patrz Tabela 1)		
	1	2	3
Gwoździe oraz wkręty/śruby o d ≤ 4 mm	Brak	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c
Śruby, kołki, gwoździe oraz wkręty o d > 4 mm	Brak	Brak	Fe/Zn 12c

Tablica 2: Tablica 4.1 z normy EN 1995-1-1: Przykłady minimalnych specyfikacji dla ochrony materiału przed korozją dla łączników (w odniesieniu do ISO 2081)

W Niemczech, oprócz normy EN 1995-1-1, należy również przestrzegać normy DIN SPEC 1052-100. Zgodnie z normą DIN SPEC 1052-100, w środowiskach agresywnych wymagana jest nieco większa grubość powłoki ocynku. Dodatkowo, narażenie środowiskowe jest w pewnym stopniu uwzględniane w oparciu o klasy korozyjności zgodnie z normą ISO 12944-2 (dodatkowe informacje - patrz "Podręcznik Hilti - Korozja"). Tabela 3 pokazuje część normy DIN 1052-100 odpowiednią dla wkrętów do konstrukcji drewnianych.

	Materiały konstrukcyjne, łączniki	Ochrona antykorozyjna w oparciu o DIN EN ISO 2081 lub średnia grubość powłoki ocynku w µm i/lub środki zabezpieczające			
		Przy umiarkowanej ekspozycji na czynniki korozyjne (kategoria korozyjności C3 ^a)		W przypadku wysokiego lub bardzo wysokiego obciążenia korozją (kategorie korozyjności C4 i C5 ^a)	
		Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasy użytkowania 1, 2 i 3 przy C4	Klasa użytkowania 3 przy C5
1	Gwoździe oraz wkręty/śruby o d ≤ 4 mm	Brak ^d	Fe/Zn 12c	55	Odpowiednia stal nierdzewna
2	Gwoździe d > 4 mm, wkręty d > 4 mm, kołki, śruby, podkładki, nakrętki	Brak ^d	Brak ^d	55	Odpowiednia stal nierdzewna

^a Według normy DIN EN ISO 12944-2

^d W przypadku połączeń stal-drewno z zewnętrznymi blachami stalowymi, gwoździe oraz wkręty muszą posiadać średnią grubość powłoki ocynku przynajmniej 7 µm

Tablica 3: Wyciąg z Tablicy 1, DIN 1052-100: Przykłady minimalnych wymagań dla materiałów konstrukcyjnych lub ochrony antykorozyjnej łączników dla umiarkowanego, wysokiego lub bardzo wysokiego obciążenia korozją

W normie **EN 14592** klasy użytkowania zastąpiono kategoriami drewna (T) i klasami korozyjności (C). Podejście to zapewnia bardziej dopracowany technicznie i prostszy sposób wyboru niezbędnych wymagań dotyczących korozji.

W Rozdziale 4 i Załączniku B normy EN 14592 zdefiniowano, jak określać ochronę antykorozyjną dla łączników typu kołek. Wkręty do konstrukcji drewnianych muszą być odporne na ekspozycję na działanie korozji zarówno ze strony drewna, jak i atmosfery przez zaprojektowany okres użytkowania wynoszący 50 lat.

Łączniki pokryte czystym cynkiem należy przypisać do kategorii T oraz do kategorii C. Kategoria T dotyczy korozji spowodowanej przez drewno, a odpowiednią kategorię należy określić na podstawie Tablicy B.3. Zawartość wilgoci, zabiegi stosowane do drewna, gatunki drewna (wartość pH) oraz środki zmniejszające palność wpływają na stopień korozyjności. Kategoria C dotyczy nośności łączników w odniesieniu do korozji spowodowanej czynnikami atmosferycznymi, a odpowiednią kategorię należy określić na podstawie Tablicy B.1 i Tablicy B.2.

Minimalna grubość powłoki czystego cynku wkrętów do konstrukcji drewnianych wykonanych ze stali węglowej może być określona według Tablicy 1 i Tablicy 2 z normy EN 14592. Do stosowania przedmiotowych wkrętów do kategorii drewna T1 oraz kategorii atmosfery C1 nie jest wymagana powłoka antykorozyjna. Ocynkowane galwanicznie wkręty do konstrukcji drewnianych wykonane ze stali węglowej z powłoką ocynku o grubości 10 µm mogą być stosowane do drewna kategorii T1 i T2 oraz dla kategorii atmosfery C1 i C2nw.

Dla zastosowań w atmosferach kategorii C2, pasywacja CrIII może zredukować wymaganą grubość powłoki o 25 %.

Dla zastosowań do kategorii drewna T3 do T5 oraz kategoriach atmosfery C2w do C5, należy zastosować wkręty ze stali węglowej ze zwiększoną grubością powłoki ocynku, wkręty z alternatywnymi typami powłok lub wkręty ze stali nierdzewnej.


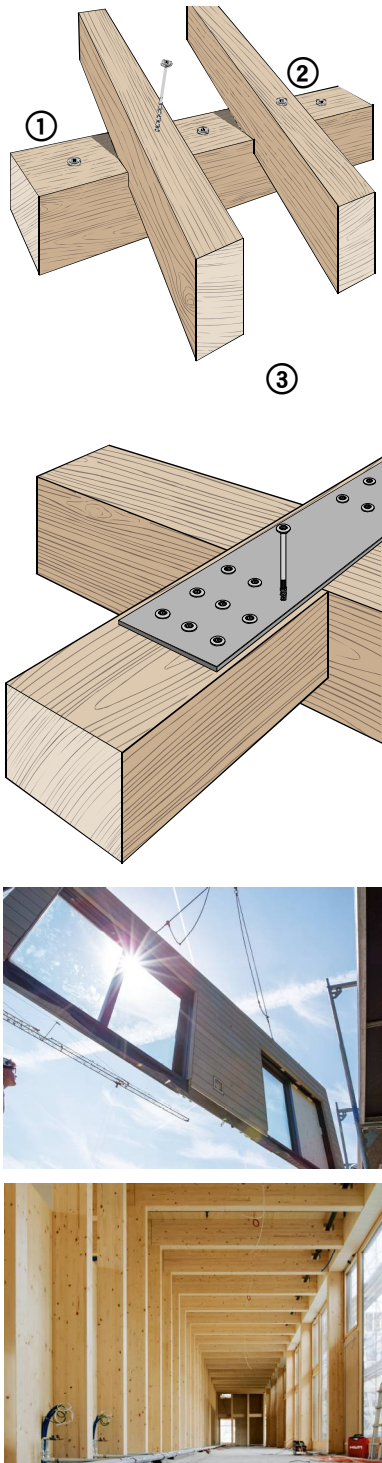
Kategorie drewna T1 do T5 nie odpowiadają bezpośrednio klasom użytkowania z normy EN 1995-1-1:2004. Tym niemniej w większości klimatów średnia roczna zawartość wilgoci w drewnie iglastym nie przekracza 10 % dla powierzchni ogrzewanych, więc T1 prawie odpowiada klasie użytkowania 1, oraz 16 % dla przestrzeni nieogrzewanych, więc T2 prawie odpowiada klasie użytkowania 2.

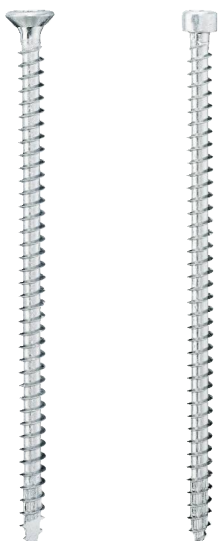
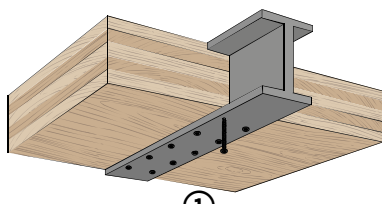
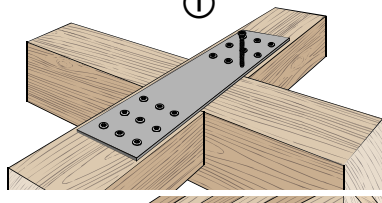
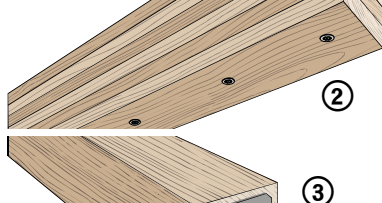

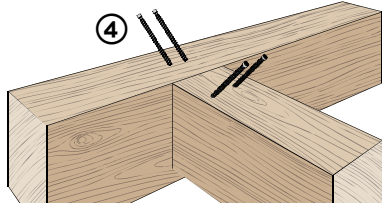
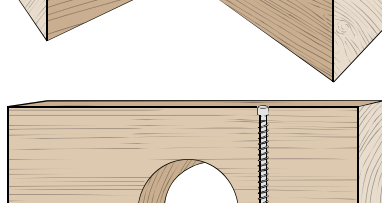
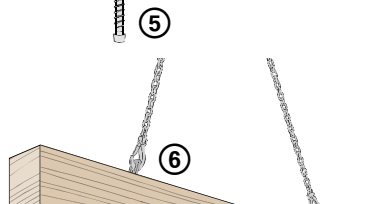
Ochrona antykorozyjna wkrętów do konstrukcji drewnianych Hilti według ETA 22/0772:

Wkręty samogwintujące Hilti do stosowania w konstrukcjach drewnianych zgodnie z ETA-22/0772 są wykonane ze specjalnej stali węglowej. Wkręty te są utwardzane, ocynkowane galwanicznie i pasywowane (CRIII / niebieskie) oraz pokryte powłoką przeciwierną. Odporność na korozję wkrętów Hilti może być wyrażona jako T2/C2nw zgodnie z normą EN 14592:2022-04 oraz przekracza minimalne wymagania dla ochrony antykorozyjnej określone w normach EN 1995-1-1 oraz DIN SPEC 1052-100. Wkręty Hilti mogą być stosowane do wszystkich gatunków drewna, jeśli średnia roczna zawartość wilgoci 16 % nie jest przekroczona. Klasy użytkowania 1 oraz 2 mogą być stosowane zgodnie z normą EN 1995-1-1:2004 w odniesieniu do kategorii drewna T1 i T2 zgodnie z normą EN 14592:2022. Ponadto wkręty Hilti mogą być stosowane przy kategoriach korozyjności C1 i C2 (nienarażone na działanie czynników pogodowych) zgodnie z normą EN ISO 9223:2012 lub dla kategorii atmosfery C1 i C2nw zgodnie z normą EN 14592:2022.

Typowe warunki środowiskowe wewnętrzne oraz zewnętrzne, w których mogą być zastosowane wkręty samogwintujące Hilti, zostały przedstawione w Tabeli 1 (klasy użytkowania 1 i 2).

Oferta wkrętów do konstrukcji drewnianych – przegląd zastosowań

Oferta wkrętów	Rysunki przedstawiające zastosowanie	Przeгляд zastosowań	Kluczowe właściwości
 <p>S-WCP-S Z Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym</p> <p>S-WWP-S Z Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką</p>		<p>Wzmocnienie krokwi ① S-WCP-S Wzmocnienie jest zwykle wykonywane na górze lub z boku krokwi.</p> <p>Krokwie ② S-WWP-S Wkręty z gwintem częściowym przekazują obciążenie od ssania wiatru i siły ścinające na podkonstrukcję za pośrednictwem łbów wkrętów.</p> <p>Blachy metalowe i kształtowniki z blachy/elementy metalowe do drewna Wkręty S-WWP-S, S-WCP-S ③ są optymalne dla blach metalowych oraz dla elementów w postaci kształtowników z blachy metalowej. Te wkręty są wyposażone w kieszenie frezujące, które pozwalają im na optymalne wycentrowanie oraz doskonałe wpasowanie w elementy metalowe.</p> <p>Ściany oraz stropy CLT Drewno klejone krzyżowo (CLT) – panel sufitowy zamocowany do ściany na wkręty S-WCP-S. Wkręty Hilti są dopuszczone dla wszystkich zastosowań na przekrojach podłużnych oraz poprzecznych (0° i 90°), jak również szerokich i wąskich krawędzi drewna klejonego krzyżowo.</p> <p>Narożne oraz ściennie połączenia na wkręty są dociągnięte do siebie ściśle i bezpiecznie skręcone wkrętami S-WWP-S.</p>	<p>S-WWP-S Łeb z podkładką eliminuje potrzebę stosowania oddzielnej podkładki. Wyższe wartości nośności na przeciągnięcie łba. Znacznie mniejsze wymagania dotyczące momentu wkręcania w trakcie montażu wkrętów. Prosta część cierna zmniejsza wymagania dotyczące momentu wkręcania poprzez usuwanie materiału. Dłuższa żywotność akumulatorów przy stosowaniu wkrętarek.</p> <p>S-WCP-S Łeb stożkowy 90° z kieszeniami frezującymi. Idealny do połączeń metal/drewno. Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe. Częściowy gwint typu Hi/Low pozwala na szybszy proces montażu wkrętów. Najwyższe wartości techniczne gwarantują bezpieczne trzymanie nawet dla połączeń ukośnych oraz na powierzchni końcowej.</p>

Oferta wkrętów	Rysunki przedstawiające zastosowanie	Przegląd zastosowań	Kluczowe właściwości
 <p>S-WCF-H Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym</p> <p>S-WXF-S Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek pełny)</p>	  	<p>Zbrojenie podpory blachą stalową oraz wkrętami z gwintem pełnym ① Wkręty S-WCF-H z gwintem pełnym przenoszą obciążenia podporowe z przekroju drewnianego bezpośrednio na blachę stalową za pośrednictwem łbów wkrętów. Dystrybuują siłę równomiernie na końcowy przekrój podpory.</p> <p>Zbrojenie poprzeczne rozciągane przy wycięciach ② Wkręty S-WXF-S i S-WXF-H z gwintem pełnym stosowane do zbrojenia i zabezpieczenia belki w strefie czerwonej linii.</p> <p>Połączenia w podstawie podpory ③ Wkręty S-WCF-H z gwintem pełnym z łbem stożkowym są najlepiej dopasowane do tego zastosowania. Siły ścinające oraz ssanie wiatru są skutecznie przenoszone.</p>	<p>Wkręt S-WCF-H z łbem stożkowym 90° idealny do połączeń metal/drewno. Kształt wkręta pod łbem perfekcyjnie dopasowuje się do elementów metalowych. Zaprojektowany wierzchołek ścięty zapewnia, że wkręty > 200 mm są wkręcane bez zginania. Możliwe mniejsze odległości od krawędzi: mogą sięgać odległości równej 3-4 x średnica (w zależności od typu drewna oraz zastosowania), standardowo odległość równa 5-10 x średnica.</p>
 <p>S-WDF-S Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym</p> <p>S-W LS System do podnoszenia</p>	 	<p>Drewno klejone krzyżowo (źebro stropowe) ④ S-WXF-S i S-WXF-H to idealne wkręty do poprzecznych skręceń przenoszących ścinanie w stropach z drewna klejonego krzyżowo.</p> <p>Zbrojenie otworów przy użyciu długich wkrętów z gwintem pełnym ⑤ Długie wkręty z gwintem pełnym S-WXF-S i S-WF-H z łbami cylindrycznymi są zalecane do tego zastosowania.</p>	<p>Wkręty S-WXF-S Pomagają zredukować zjawisko rozłupywania się drewna. Łeb wkręta może penetrować głęboko w drewno.</p> <p>Wkręty S-WDF-S z podwójnym łbem o kształcie HEX (sześciokątnym) zapewniają dobre przeniesienie sił pochodzących od obciążeń. Dodatkowe gniazdo TX (TORX) oszczędza czas na zmianę narzędzi.</p>
		<p>Wkręty S-WDF-S ⑥ są stosowane w konstrukcjach drewnianych jako system do podnoszenia dachów prefabrykowanych, ścian oraz stropów, w konstrukcji ram drewnianych w branży domów prefabrykowanych, płyt z drewna litego oraz do drewna klejonego krzyżowo.</p>	

Oprogramowanie do projektowania/doboru wkrętów do drewna

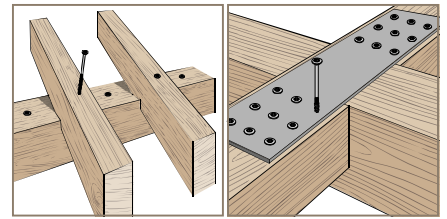


- Łatwe oraz intuicyjne w obsłudze - umożliwia wykonanie obliczeń dla zastosowania do drewna konstrukcyjnego w krótszym czasie
- Oprogramowanie uwzględnia przepisy krajowe oraz obsługuje wielojęzyczny interfejs
- Oprogramowanie dostarcza wyniki obliczeń w formie raportu w postaci pliku PDF



2. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH Z GWINTEM CZĘŚCIOWYM

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°

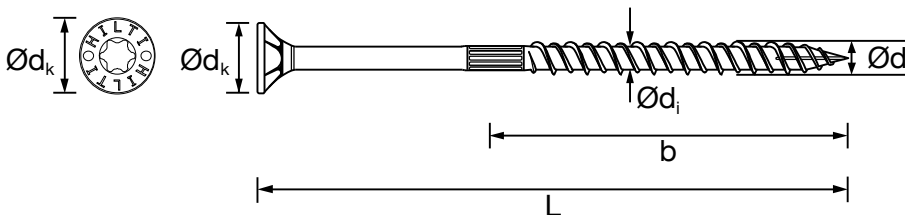


- Łeb stożkowy 90° z kieszeniami frezującymi
- Idealny do połączeń metal/drewno. Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe
- Gwint częściowy typu Hi/Low pozwala na szybszy proces montażu wkrętów
- Bezpieczne trzymanie nawet dla połączeń ukośnych i na powierzchni końcowej



Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCP-S-5x40/25 Z	5,0	40	25	10	TX25	500	2363555
S-WCP-S-5x50/30 Z		50	30			250	2363556
S-WCP-S-5x60/40 Z		60	40			250	2363557
S-WCP-S-5x70/40 Z		70	40			200	2363558
S-WCP-S-5x80/50 Z		80	50			200	2363559
S-WCP-S-5x90/50 Z		90	50			100	2363620
S-WCP-S-5x100/60 Z		100	60			100	2363621
S-WCP-S-6x50/30 Z		6,0	50			30	12
S-WCP-S-6x60/40 Z	60		40	200	2363623		
S-WCP-S-6x70/40 Z	70		40	200	2363624		
S-WCP-S-6x80/50 Z	80		50	100	2363625		
S-WCP-S-6x90/50 Z	90		50	100	2363626		
S-WCP-S-6x100/60 Z	100		60	100	2363627		
S-WCP-S-6x110/60 Z	110		60	100	2363628		
S-WCP-S-6x120/70 Z	120		70	100	2363629		
S-WCP-S-6x130/70 Z	130		70	100	2363630		
S-WCP-S-6x140/70 Z	140		70	100	2363631		
S-WCP-S-6x150/70 Z	150	70	100	2363632			
S-WCP-S-6x160/70 Z	160	70	100	2363633			
S-WCP-S-6x180/70 Z	180	70	100	2363634			
S-WCP-S-8x80/50 Z	8,0	80	50	15	TX40	75	2363635
S-WCP-S-8x90/50 Z		90	50			75	2363636
S-WCP-S-8x100/60 Z		100	60			75	2363637
S-WCP-S-8x120/80 Z		120	80			75	2363638
S-WCP-S-8x140/80 Z		140	80			75	2363639
S-WCP-S-8x160/80 Z		160	80			75	2363640
S-WCP-S-8x180/100 Z		180	100			75	2363641
S-WCP-S-8x200/100 Z		200	100			75	2363642
S-WCP-S-8x220/100 Z		220	100			75	2363643
S-WCP-S-8x240/100 Z		240	100			75	2363644
S-WCP-S-8x260/100 Z	260	100	75	2363645			
S-WCP-S-8x280/100 Z	280	100	75	2363646			
S-WCP-S-8x300/100 Z	300	100	75	2363647			
S-WCP-S-8x320/100 Z	320	100	75	2363648			
S-WCP-S-8x340/100 Z	340	100	75	2363649			

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCP-S-8x360/100 Z	8,0	360	100	15	TX40	75	2363650
S-WCP-S-8x380/100 Z		380	100			75	2363651
S-WCP-S-8x400/100 Z		400	100			75	2363652
S-WCP-S-10x160/80 Z		160	80			50	2363653
S-WCP-S-10x180/100 Z		180	100			50	2363654
S-WCP-S-10x200/100 Z		200	100			50	2363655
S-WCP-S-10x220/100 Z		220	100			50	2363656
S-WCP-S-10x240/100 Z	10	240	100	18,5	TX50	50	2363657
S-WCP-S-10x260/100 Z		260	100			50	2363658
S-WCP-S-10x280/100 Z		280	100			50	2363659
S-WCP-S-10x300/100 Z		300	100			50	2363660
S-WCP-S-10x320/100 Z		320	100			50	2363661
S-WCP-S-10x340/100 Z		340	100			50	2363662
S-WCP-S-10x360/100 Z		360	100			50	2363663
S-WCP-S-10x380/100 Z		380	100			50	2363664
S-WCP-S-10x400/100 Z	400	100	50	2363665			



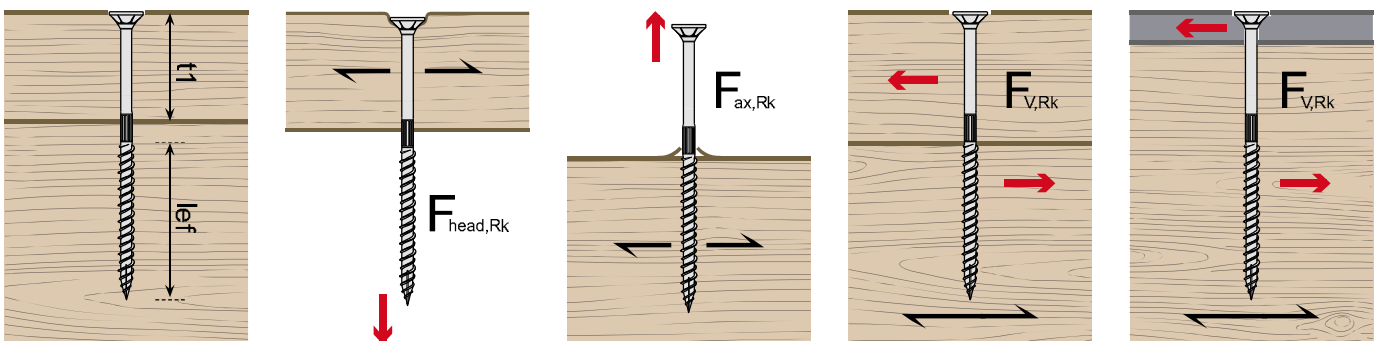
GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø5	Ø6	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	10,0	12,0	15,0	18,Q5
Średnica trzpienia	d _i [mm]	3,25	4,00	5,35	6,80
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,6	13,0	10,9	11,0
Charakterystyczna nośność na przeciąganie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	14,6	14,6	12,4	12,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	8,8	13,1	23,3	35,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	5 900	10 700	22 600	33 600

Wartości dla C24 (ρ_k = 350 kg/m³), osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°-90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°- ⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t₁ min = minimalna grubość drewna, t₁ max = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 5 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie tba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-5x40/25 Z	40/25	-	1,46	1,70	-	1,24	1,94	2363555
S-WCP-S-5x50/30 Z	50/30	-	1,46	2,04	-	1,59	2,17	2363556
S-WCP-S-5x60/40 Z	60/40	-	1,46	2,72	-	1,86	2,34	2363557
S-WCP-S-5x70/40 Z	70/40	30	1,46	2,72	1,49	1,86	2,34	2363558
S-WCP-S-5x80/50 Z	80/50	30	1,46	3,40	1,49	2,03	2,51	2363559
S-WCP-S-5x90/50 Z	90/50	40	1,46	3,40	1,54	2,03	2,51	2363620
S-WCP-S-5x100/60 Z	100/60	40	1,46	4,08	1,54	2,20	2,68	2363621

Średnica Ø 6 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie tba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-6x50/30 Z	50/30	-	2,10	2,34	-	1,77	2,75	2363622
S-WCP-S-6x60/40 Z	60/40	-	2,10	3,12	-	2,17	3,17	2363623
S-WCP-S-6x70/40 Z	70/40	30	2,10	3,12	1,93	2,47	3,17	2363624
S-WCP-S-6x80/50 Z	80/50	30	2,10	3,90	1,93	2,66	3,36	2363625
S-WCP-S-6x90/50 Z	90/50	40	2,10	3,90	2,20	2,66	3,36	2363626
S-WCP-S-6x100/60 Z	100/60	40	2,10	4,68	2,20	2,86	3,56	2363627
S-WCP-S-6x110/60 Z	110/60	50	2,10	4,68	2,21	2,86	3,56	2363628
S-WCP-S-6x120/70 Z	120/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363629
S-WCP-S-6x130/70 Z	130/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363630
S-WCP-S-6x140/70 Z	140/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363631
S-WCP-S-6x150/70 Z	150/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363632
S-WCP-S-6x160/70 Z	160/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363633
S-WCP-S-6x180/70 Z	180/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363634

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°: obciążenia

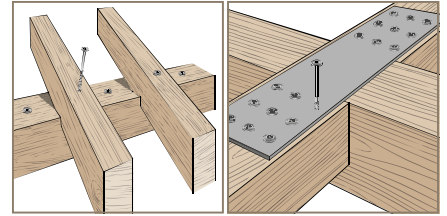


Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzenienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 8 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie t _{ba}	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-8x80/50 Z	80/50	30	2,79	4,36	2,69	3,54	4,93	2363635
S-WCP-S-8x90/50 Z	90/50	40	2,79	4,36	2,97	3,80	4,93	2363636
S-WCP-S-8x100/60 Z	100/60	40	2,79	5,23	2,97	4,02	5,14	2363637
S-WCP-S-8x120/80 Z	120/80	40	2,79	6,98	2,97	4,46	5,58	2363638
S-WCP-S-8x140/80 Z	140/80	60	2,79	6,98	3,41	4,46	5,58	2363639
S-WCP-S-8x160/80 Z	160/80	60	2,79	6,98	3,41	4,46	5,58	2363640
S-WCP-S-8x180/100 Z	180/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363641
S-WCP-S-8x200/100 Z	200/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363642
S-WCP-S-8x220/100 Z	220/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363643
S-WCP-S-8x240/100 Z	240/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363644
S-WCP-S-8x260/100 Z	260/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363645
S-WCP-S-8x280/100 Z	280/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363646
S-WCP-S-8x300/100 Z	300/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363647
S-WCP-S-8x320/100 Z	320/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363648
S-WCP-S-8x340/100 Z	340/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363649
S-WCP-S-8x360/100 Z	360/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363650
S-WCP-S-8x380/100 Z	380/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363651
S-WCP-S-8x400/100 Z	400/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363652

Średnica Ø 10 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie t _{ba}	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-10x160/80 Z	160/80	60	4,18	8,80	4,62	5,78	7,26	2363653
S-WCP-S-10x180/100 Z	180/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363654
S-WCP-S-10x200/100 Z	200/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363655
S-WCP-S-10x220/100 Z	220/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363656
S-WCP-S-10x240/100 Z	240/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363657
S-WCP-S-10x260/100 Z	260/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363658
S-WCP-S-10x280/100 Z	280/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363659
S-WCP-S-10x300/100 Z	300/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363660
S-WCP-S-10x320/100 Z	320/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363661
S-WCP-S-10x340/100 Z	340/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363662
S-WCP-S-10x360/100 Z	360/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363663
S-WCP-S-10x380/100 Z	380/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363664
S-WCP-S-10x400/100 Z	400/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363665

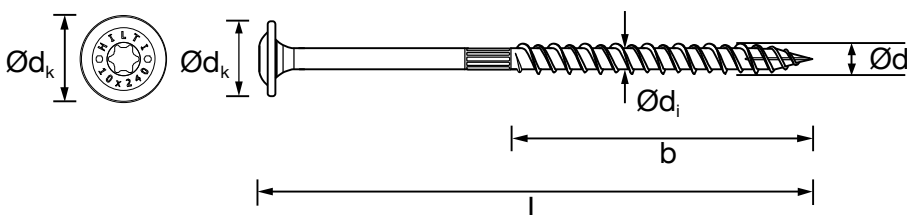
S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką



- Łeb z podkładką eliminuje potrzebę stosowania oddzielnej podkładki
- Wysokie wartości nośności na przeciągnięcie ła
- Prosta część cierna zmniejsza wymagania dotyczące momentu wkręcania poprzez usuwanie materiału

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WWP-S-6x60/40 Z	6,0	60	40	14	TX 30	100	2363516
S-WWP-S-6x80/50 Z		80	50			100	2363517
S-WWP-S-6x100/60 Z		100	60			100	2363518
S-WWP-S-6x120/70 Z		120	70			100	2363519
S-WWP-S-6x140/70 Z		140	70			100	2363520
S-WWP-S-6x160/70 Z		160	70			50	2363521
S-WWP-S-6x180/70 Z		180	70			50	2363522
S-WWP-S-6x200/70 Z		200	70			50	2363523
S-WWP-S-8x80/50 Z		8,0	80			50	20
S-WWP-S-8x100/60 Z	100		60	50	2363525		
S-WWP-S-8x120/80 Z	120		80	50	2363526		
S-WWP-S-8x140/80 Z	140		80	50	2363527		
S-WWP-S-8x160/80 Z	160		80	50	2363528		
S-WWP-S-8x180/100 Z	180		100	50	2363529		
S-WWP-S-8x200/100 Z	200		100	50	2363530		
S-WWP-S-8x220/100 Z	220		100	50	2363531		
S-WWP-S-8x240/100 Z	240		100	50	2363532		
S-WWP-S-8x260/100 Z	260		100	50	2363533		
S-WWP-S-8x280/100 Z	280		100	50	2363534		
S-WWP-S-8x300/100 Z	300		100	50	2363535		
S-WWP-S-8x320/100 Z	320		100	50	2363536		
S-WWP-S-8x340/100 Z	340		100	50	2363537		
S-WWP-S-8x360/100 Z	360		100	50	2363538		
S-WWP-S-8x380/100 Z	380		100	50	2363539		
S-WWP-S-8x400/100 Z	400		100	50	2363540		
S-WWP-S-8x500/100 Z	500		100	50	2372406		
S-WWP-S-8x580/100 Z	580	100	25	2372407			
S-WWP-S-10x140/80 Z	10	140	80	25	TX 50	25	2363541
S-WWP-S-10x160/80 Z		160	80			25	2363542
S-WWP-S-10x180/100 Z		180	100			25	2363543
S-WWP-S-10x200/100 Z		200	100			25	2363544
S-WWP-S-10x220/100 Z		220	100			25	2363545
S-WWP-S-10x240/100 Z		240	100			25	2363546
S-WWP-S-10x260/100 Z		260	100			25	2363547
S-WWP-S-10x280/100 Z		280	100			25	2363548

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WWP-S-10x300/100 Z	10	300	100	25	TX 50	25	2363549
S-WWP-S-10x320/100 Z		320	100			25	2363550
S-WWP-S-10x340/100 Z		340	100			25	2363551
S-WWP-S-10x360/100 Z		360	100			25	2363552
S-WWP-S-10x380/100 Z		380	100			25	2363553
S-WWP-S-10x400/100 Z		400	100			25	2363554
S-WWP-S-10x500/100 Z		500	100			25	2372408
S-WWP-S-10x580/100 Z		580	100			25	2372409



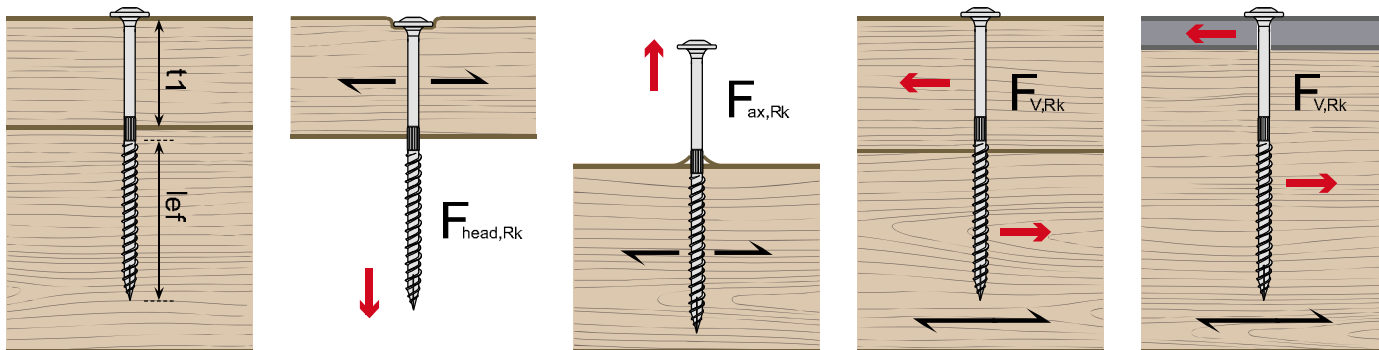
GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø6	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	14,0	20,0	25,0
Średnica trzpienia	d _i [mm]	4,00	5,35	6,80
Charakterystyczna nośność na wyciągnięcie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,0	10,9	11,0
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	16,7	17,6	15,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	13,1	23,3	35,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	10 700	22 600	33 600

Wartości dla C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, $F_{ax,Rk}$ = wyciągnięcie gwintu, $F_{head,Rk}$ = przeciągnięcie łba, $F_{v,Rk}$ = ścinanie (// do włókien 0°– ⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, $t_1 \text{ min}$ = minimalna grubość drewna, $t_1 \text{ max}$ = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), $F_{v,Rk,thin}$ = blacha stalowa $t \leq d/2$, $F_{v,Rk,thick}$ = blacha stalowa $t \geq d$

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 6 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-6x60/40 Z	60/40	–	3,27	3,12	–	2,17	3,17	2363516
S-WWP-S-6x80/50 Z	80/50	30	3,27	3,90	2,22	2,66	3,36	2363517
S-WWP-S-6x100/60 Z	100/60	40	3,27	4,68	2,49	2,86	3,56	2363518
S-WWP-S-6x120/70 Z	120/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363519
S-WWP-S-6x140/70 Z	140/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363520
S-WWP-S-6x160/70 Z	160/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363521
S-WWP-S-6x180/70 Z	180/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363522
S-WWP-S-6x200/70 Z	200/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363523

Średnica Ø 8 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-8x80/50 Z	80/50	30	7,04	4,36	3,08	3,54	4,93	2363524
S-WWP-S-8x100/60 Z	100/60	40	7,04	5,23	3,58	4,02	5,14	2363525
S-WWP-S-8x120/80 Z	120/80	40	7,04	6,98	4,02	4,46	5,58	2363526
S-WWP-S-8x140/80 Z	140/80	60	7,04	6,98	4,46	4,46	5,58	2363527
S-WWP-S-8x160/80 Z	160/80	60	7,04	6,98	4,46	4,46	5,58	2363528
S-WWP-S-8x180/100 Z	180/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363529
S-WWP-S-8x200/100 Z	200/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363530
S-WWP-S-8x220/100 Z	220/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363531
S-WWP-S-8x240/100 Z	240/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363532
S-WWP-S-8x260/100 Z	260/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363533
S-WWP-S-8x280/100 Z	280/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363534
S-WWP-S-8x300/100 Z	300/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363535
S-WWP-S-8x320/100 Z	320/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363536
S-WWP-S-8x340/100 Z	340/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363537
S-WWP-S-8x360/100 Z	360/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363538
S-WWP-S-8x380/100 Z	380/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363539
S-WWP-S-8x400/100 Z	400/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363540
S-WWP-S-8x500/100 Z	500/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2372406
S-WWP-S-8x580/100 Z	580/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2372407

S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

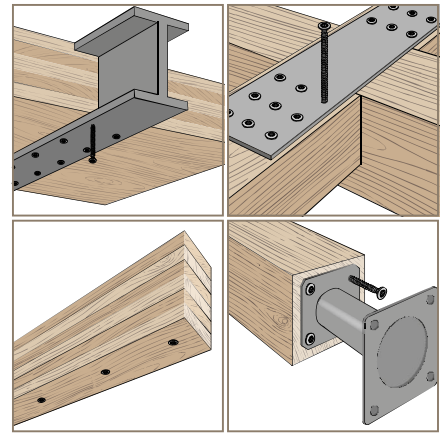
Średnica Ø 10 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-10x140/80 Z	140/80	60	9,50	8,80	5,78	5,78	7,26	2363541
S-WWP-S-10x160/80 Z	160/80	60	9,50	8,80	5,78	5,78	7,26	2363542
S-WWP-S-10x180/100 Z	180/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363543
S-WWP-S-10x200/100 Z	200/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363544
S-WWP-S-10x220/100 Z	220/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363545
S-WWP-S-10x240/100 Z	240/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363546
S-WWP-S-10x260/100 Z	260/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363547
S-WWP-S-10x280/100 Z	280/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363548
S-WWP-S-10x300/100 Z	300/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363549
S-WWP-S-10x320/100 Z	320/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363550
S-WWP-S-10x340/100 Z	340/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363551
S-WWP-S-10x360/100 Z	360/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363552
S-WWP-S-10x380/100 Z	380/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363553
S-WWP-S-10x400/100 Z	400/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363554
S-WWP-S-10x500/100 Z	500/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2372408
S-WWP-S-10x580/100 Z	580/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2372409

3. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH Z GWINTEM PEŁNYM

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym

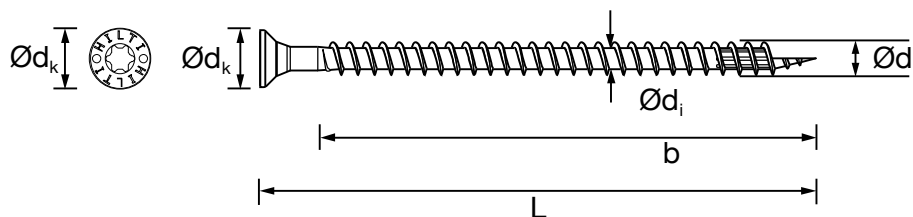


- Idealny do połączeń metal/drewno. Kształt wkręta pod łbem perfekcyjnie dopasowuje się do elementów metalowych
- Projekt wierzchołka ściętego zapewnia, że wkręty > 200 mm są wkręcane bez zginania
- Możliwe mniejsze odległości od krawędzi: mogą wynosić równiej 3-4 x średnica (w zależności od typu drewna i zastosowania), standardowo odległość równa 5-10 x średnica



Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCF-H-8x120 Z	8,0	120	110	15	TX 40	50	2363490
S-WCF-H-8x140 Z		140	130			50	2363491
S-WCF-H-8x160 Z		160	150			50	2363492
S-WCF-H-8x180 Z		180	170			50	2363493
S-WCF-H-8x200 Z		200	190			50	2363494
S-WCF-H-8x220 Z		220	210			50	2363495
S-WCF-H-8x240 Z		240	230			50	2363496
S-WCF-H-8x260 Z		260	250			50	2363497
S-WCF-H-8x280 Z		280	270			50	2363498
S-WCF-H-8x300 Z		300	290			50	2363499
S-WCF-H-8x325 Z		325	315			50	2363580
S-WCF-H-8x350 Z		350	340			50	2363581
S-WCF-H-8x375 Z		375	365			50	2363582
S-WCF-H-8x400 Z		400	390			50	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450	427	25	2363584			
S-WCF-H-8x500 Z	500	477	25	2363585			
S-WCF-H-8x580 Z	580	577	25	2372405			
S-WCF-H-10x120 Z	10	120	108	18,5	TX 50	50	2363586
S-WCF-H-10x160 Z		160	148			50	2363587
S-WCF-H-10x180 Z		180	168			50	2363588
S-WCF-H-10x200 Z		200	188			50	2363589
S-WCF-H-10x220 Z		220	208			50	2363590
S-WCF-H-10x240 Z		240	228			50	2363591
S-WCF-H-10x260 Z		260	248			50	2363592
S-WCF-H-10x280 Z		280	268			50	2363593
S-WCF-H-10x300 Z		300	288			50	2363594
S-WCF-H-10x325 Z		325	301			50	2363595
S-WCF-H-10x350 Z		350	326			50	2363596
S-WCF-H-10x375 Z		375	351			50	2363597
S-WCF-H-10x400 Z		400	376			50	2363598
S-WCF-H-10x450 Z		450	426			25	2363599
S-WCF-H-10x500 Z		500	476			25	2363600
S-WCF-H-10x580 Z		580	576			25	2372404

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym



GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

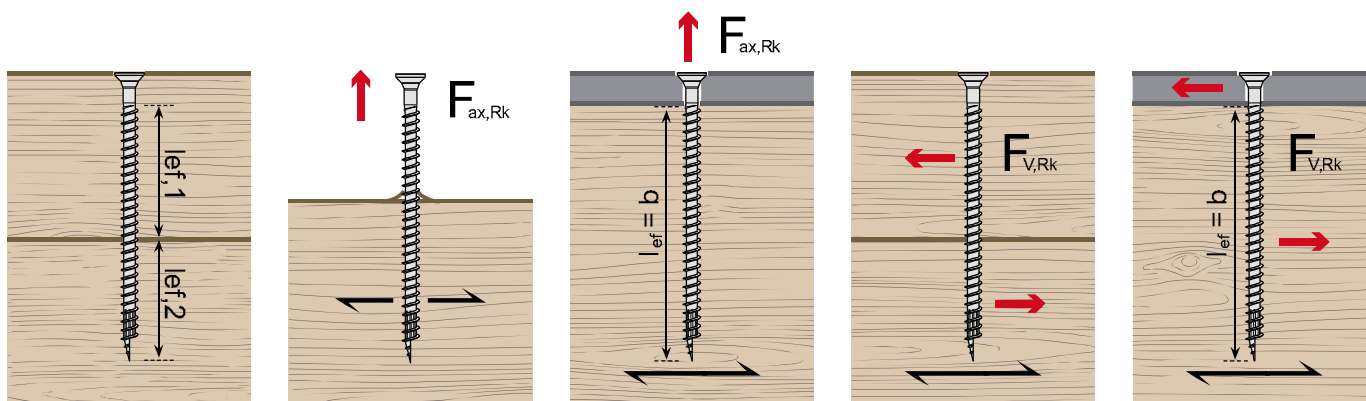
Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	15,0	18,5
Średnica trzpienia	d _i [mm]	5,1	6,3
Charakterystyczna nośność na wyciągnięcie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,1	12,5
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	12,4	12,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	24,1	40,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	20 300	36 700
Nośność charakterystyczna na wyoboczenie	N _{pl,k · kc(*)} [kN]	12,2	18,9

*) całkowita długość wkręta w elemencie drewnianym

Wartości dla C24, osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°–⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t₁ min = minimalna grubość drewna, t₁ max = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 90°		Ścinanie 90°			Nr artykułu
		Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$		
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk,thin}$ [kN]	$F_{v,Rk,thick}$ [kN]	
S-WCF-H-8x120 Z	120/110	5,76	11,53	4,01	5,14	6,52	2363490
S-WCF-H-8x140 Z	140/130	6,81	13,62	4,27	5,14	7,04	2363491
S-WCF-H-8x160 Z	160/150	7,86	15,72	4,54	5,14	7,27	2363492
S-WCF-H-8x180 Z	180/170	8,91	17,82	4,80	5,14	7,27	2363493
S-WCF-H-8x200 Z	200/190	9,96	19,91	5,06	5,14	7,27	2363494
S-WCF-H-8x220 Z	220/210	11,00	22,01	5,14	5,14	7,27	2363495
S-WCF-H-8x240 Z	240/230	12,05	24,10	5,14	5,14	7,27	2363496
S-WCF-H-8x260 Z	260/250	13,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2363497
S-WCF-H-8x280 Z	280/270	14,15	24,10	5,14	5,14	7,27	2363498
S-WCF-H-8x300 Z	300/290	15,20	24,10	5,14	5,14	7,27	2363499
S-WCF-H-8x325 Z	325/315	16,51	24,10	5,14	5,14	7,27	2363580
S-WCF-H-8x350 Z	350/340	17,82	24,10	5,14	5,14	7,27	2363581
S-WCF-H-8x375 Z	375/365	19,13	24,10	5,14	5,14	7,27	2363582
S-WCF-H-8x400 Z	400/390	20,44	24,10	5,14	5,14	7,27	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450/427	22,37	24,10	5,14	5,14	7,27	2363584
S-WCF-H-8x500 Z	500/477	24,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2363585
S-WCF-H-8x580 Z	580/577	24,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2372405

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

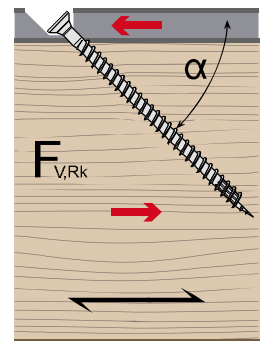
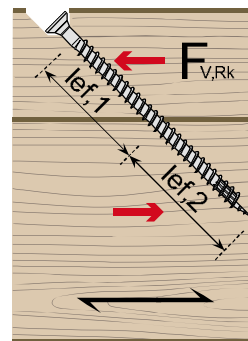
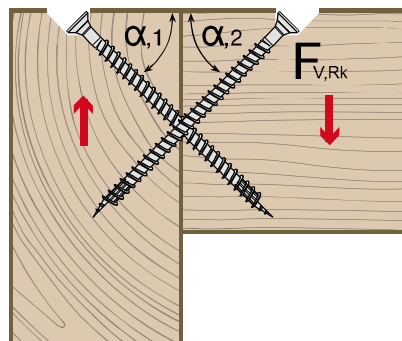
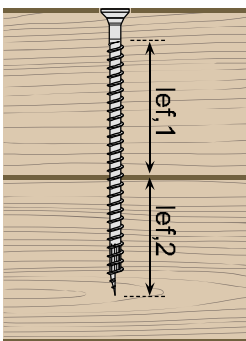
Średnica Ø 10 mm		Osowo 90°		Ścinanie 90°			Nr artykułu
		Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$		
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk,thin}$ [kN]	$F_{v,Rk,thick}$ [kN]	
S-WCF-H-10x120 Z	120/108	6,75	13,50	5,08	6,33	8,66	2363586
S-WCF-H-10x160 Z	160/148	9,25	18,50	6,05	7,47	9,91	2363587
S-WCF-H-10x180 Z	180/168	10,50	21,00	6,36	7,47	10,53	2363588
S-WCF-H-10x200 Z	200/188	11,75	23,50	6,67	7,47	10,57	2363589
S-WCF-H-10x220 Z	220/208	13,00	26,00	6,99	7,47	10,57	2363590
S-WCF-H-10x240 Z	240/228	14,25	28,50	7,30	7,47	10,57	2363591
S-WCF-H-10x260 Z	260/248	15,50	31,00	7,47	7,47	10,57	2363592
S-WCF-H-10x280 Z	280/268	16,75	33,50	7,47	7,47	10,57	2363593
S-WCF-H-10x300 Z	300/288	18,00	36,00	7,47	7,47	10,57	2363594
S-WCF-H-10x325 Z	325/301	18,81	37,63	7,47	7,47	10,57	2363595
S-WCF-H-10x350 Z	350/326	20,38	40,00	7,47	7,47	10,57	2363596
S-WCF-H-10x375 Z	375/351	21,94	40,00	7,47	7,47	10,57	2363597
S-WCF-H-10x400 Z	400/376	23,50	40,00	7,47	7,47	10,57	2363598
S-WCF-H-10x450 Z	450/426	26,63	40,00	7,47	7,47	10,57	2363599
S-WCF-H-10x500 Z	500/476	29,75	40,00	7,47	7,47	10,57	2363600
S-WCF-H-10x580 Z	580/576	36,00	40,00	7,47	7,47	10,57	2372404

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia - kąt 45°



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°		Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WCF-H-8x120 Z	120/110	8,15	14,67	22,01	5,09	10,19	2363490
S-WCF-H-8x140 Z	140/130	9,63	17,34	26,01	6,02	12,04	2363491
S-WCF-H-8x160 Z	160/150	11,12	20,01	30,01	6,95	13,89	2363492
S-WCF-H-8x180 Z	180/170	12,60	22,68	34,01	7,87	15,75	2363493
S-WCF-H-8x200 Z	200/190	14,08	25,34	38,02	8,80	17,60	2363494
S-WCF-H-8x220 Z	220/210	15,56	28,01	42,02	9,73	19,45	2363495
S-WCF-H-8x240 Z	240/230	16,58	29,84	44,76	10,65	21,30	2363496
S-WCF-H-8x260 Z	260/250	17,32	31,17	46,76	11,58	21,30	2363497
S-WCF-H-8x280 Z	280/270	18,06	32,51	48,76	12,51	21,30	2363498
S-WCF-H-8x300 Z	300/290	18,80	33,84	50,76	13,43	21,30	2363499
S-WCF-H-8x325 Z	325/315	19,73	35,51	53,26	14,59	21,30	2363580
S-WCF-H-8x350 Z	350/340	20,65	37,18	55,76	15,75	21,30	2363581
S-WCF-H-8x375 Z	375/365	21,58	38,84	58,26	16,91	21,30	2363582
S-WCF-H-8x400 Z	400/390	22,51	40,51	60,77	18,06	21,30	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450/427	23,88	42,98	64,47	19,78	21,30	2363584
S-WCF-H-8x500 Z	500/477	25,10	45,17	67,76	21,30	21,30	2363585
S-WCF-H-8x580 Z	580/577	25,10	45,17	67,76	21,30	21,30	2372405



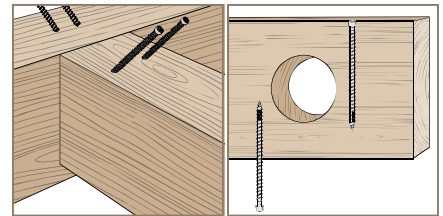
S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia - kąt 45°



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 10 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°		Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WCF-H-10x120 Z	120/108	9,55	17,18	25,77	5,97	11,93	2363586
S-WCF-H-10x160 Z	160/148	13,08	23,55	35,32	8,18	16,35	2363587
S-WCF-H-10x180 Z	180/168	14,85	26,73	40,09	9,28	18,56	2363588
S-WCF-H-10x200 Z	200/188	16,62	29,91	44,87	10,39	20,77	2363589
S-WCF-H-10x220 Z	220/208	18,38	33,09	49,64	11,49	22,98	2363590
S-WCF-H-10x240 Z	240/228	20,15	36,27	54,41	12,60	25,19	2363591
S-WCF-H-10x260 Z	260/248	21,92	39,46	59,18	13,70	27,4	2363592
S-WCF-H-10x280 Z	280/268	23,69	42,64	63,96	14,81	29,61	2363593
S-WCF-H-10x300 Z	300/288	24,86	44,75	67,12	15,91	31,82	2363594
S-WCF-H-10x325 Z	325/301	25,44	45,78	68,68	16,63	33,26	2363595
S-WCF-H-10x350 Z	350/326	26,54	47,77	71,66	18,01	35,36	2363596
S-WCF-H-10x375 Z	375/351	27,64	49,76	74,64	19,39	35,36	2363597
S-WCF-H-10x400 Z	400/376	28,75	51,75	77,62	20,77	35,36	2363598
S-WCF-H-10x450 Z	450/426	30,96	55,73	83,59	23,53	35,36	2363599
S-WCF-H-10x500 Z	500/476	33,17	59,70	89,56	26,30	35,36	2363600
S-WCF-H-10x580 Z	580/577	33,17	59,70	89,56	26,30	35,36	2372404

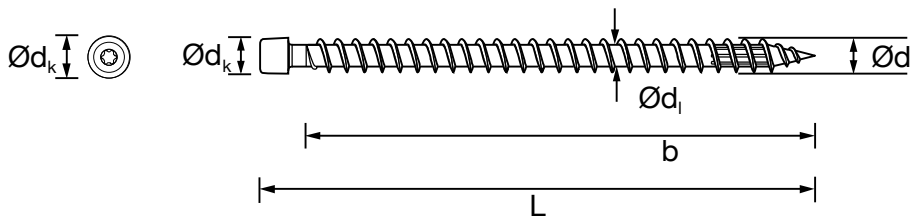
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym



- Kształt pomaga zredukować zjawisko rozłupywania się drewna
- Kształt łba wkręta pozwala penetrować głęboko w drewnianą konstrukcję
- Oferta wkrętów obejmuje produkty z wierzchołkiem ściętym (S-WXF-H) oraz z wierzchołkiem pełnym (S-WXF-S)

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WXF-S-8x120 Z	8,0	120	110	10,2	TX 40	50	2363601
S-WXF-S-8x140 Z		140	130			50	2363602
S-WXF-S-8x160 Z		160	150			50	2363603
S-WXF-S-8x180 Z		180	170			50	2363604
S-WXF-S-8x200 Z		200	190			50	2363605
S-WXF-S-8x220 Z		220	210			50	2363606
S-WXF-S-8x240 Z		240	230			50	2363607
S-WXF-S-8x260 Z		260	250			50	2363608
S-WXF-S-8x280 Z		280	270			50	2363609
S-WXF-S-8x300 Z		300	290			50	2363610
S-WXF-S-8x325 Z		325	315			50	2363611
S-WXF-S-8x350 Z		350	340			50	2363612
S-WXF-S-8x375 Z		375	365			50	2363613
S-WXF-S-8x400 Z		400	390			50	2363614
S-WXF-S-8x500 Z	500	477	25	2372403			
S-WXF-H-10x200 Z	10	200	188	13,4	TX 50	50	2363615
S-WXF-H-10x240 Z		240	228			50	2363616
S-WXF-H-10x260 Z		260	248			50	2363617
S-WXF-H-10x280 Z		280	268			50	2363618
S-WXF-H-10x300 Z		300	288			50	2363619
S-WXF-H-10x325 Z		325	301			50	2363510
S-WXF-H-10x350 Z		350	326			50	2363511
S-WXF-H-10x375 Z		375	351			50	2363512
S-WXF-H-10x400 Z		400	376			50	2363513
S-WXF-H-10x450 Z		450	426			25	2363514
S-WXF-H-10x500 Z		500	476			25	2363515

S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym



GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø8	Ø10
Średnica łba	d_k [mm]	10,2	13,4
Średnica trzpienia	d_i [mm]	5,1	6,30
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	$f_{ax,k,90^\circ}$ [N/mm ²]	13,1	12,5
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	0	0
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$ [kN]	24,1	40,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	$M_{y,k}$ [Nmm]	20 300	36 700
Nośność charakterystyczna na wyboczenie	$N_{pl,k \cdot kc(*)}$ [kN]	12,2	18,9

*) całkowita długość wkręta w elemencie drewnianym

Wartości dla C24, osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, $F_{ax,Rk}$ = wyciągnięcie gwintu, $F_{head,Rk}$ = przeciągnięcie łba, $F_{v,Rk}$ = ścinanie (// do włókien 0°–⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, $t_1 \text{ min}$ = minimalna grubość drewna, $t_1 \text{ max}$ = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), $F_{v,Rk,thin}$ = blacha stalowa $t \leq d/2$, $F_{v,Rk,thick}$ = blacha stalowa $t \geq d$

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.

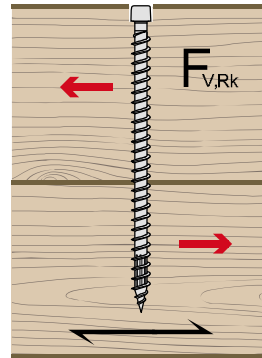
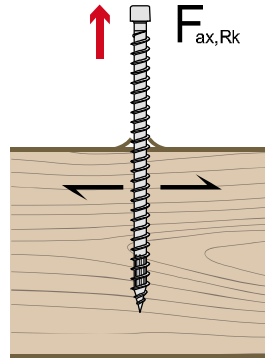
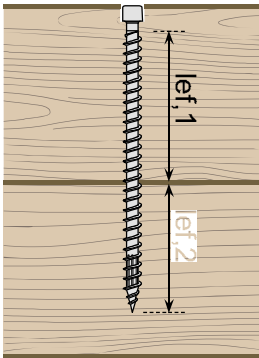
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z –

Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 90°	Ścinanie 90°	Nr artykułu
		Przeciągnięcie łba $l_{ef} = b/2$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-S-8x120 Z	120/110	5,76	4,01	2363601
S-WXF-S-8x140 Z	140/130	6,81	4,27	2363602
S-WXF-S-8x160 Z	160/150	7,86	4,54	2363603
S-WXF-S-8x180 Z	180/170	8,91	4,80	2363604
S-WXF-S-8x200 Z	200/190	9,96	5,06	2363605
S-WXF-S-8x220 Z	220/210	11,00	5,14	2363606
S-WXF-S-8x240 Z	240/230	12,05	5,14	2363607
S-WXF-S-8x260 Z	260/250	13,10	5,14	2363608
S-WXF-S-8x280 Z	280/270	14,15	5,14	2363609
S-WXF-S-8x300 Z	300/290	15,20	5,14	2363610
S-WXF-S-8x325 Z	325/315	16,51	5,14	2363611
S-WXF-S-8x350 Z	350/340	17,82	5,14	2363612
S-WXF-S-8x375 Z	375/365	19,13	5,14	2363613
S-WXF-S-8x400 Z	400/390	20,44	5,14	2363614
S-WXF-S-8x500 Z	500/477	24,10	5,14	2372403



S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

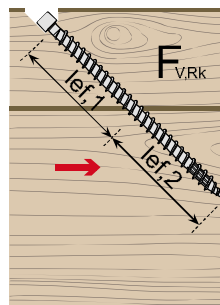
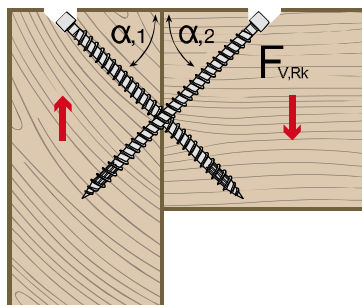
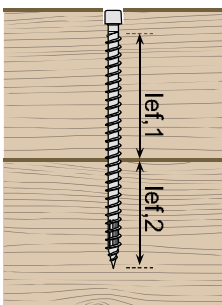
Średnica Ø 10 mm		Osiowo 90°	Ścinanie 90°	Nr artykułu
		Przeciągnięcie l _{ef} = b/2	Drewno do drewna l _{ef} = b/2	
Oznaczenie	L/b [mm]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	
S-WXF-H-10x200 Z	200/188	11,75	6,67	2363615
S-WXF-H-10x240 Z	240/228	14,25	7,30	2363616
S-WXF-H-10x260 Z	260/248	15,50	7,47	2363617
S-WXF-H-10x280 Z	280/268	16,75	7,47	2363618
S-WXF-H-10x300 Z	300/288	18,00	7,47	2363619
S-WXF-H-10x325 Z	325/301	18,81	7,47	2363510
S-WXF-H-10x350 Z	350/326	20,38	7,47	2363511
S-WXF-H-10x375 Z	375/351	21,94	7,47	2363512
S-WXF-H-10x400 Z	400/376	23,50	7,47	2363513
S-WXF-H-10x450 Z	450/426	26,63	7,47	2363514
S-WXF-H-10x500 Z	500/476	29,75	7,47	2363515

S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym – obciążenia / kąt 45° do powierzchni podłoża



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osowo 45°			Ścinanie 45°	Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-S-8x120 Z	120/110	8,15	14,67	22,01	5,09	2363490
S-WXF-S-8x140 Z	140/130	9,63	17,34	26,01	6,02	2363491
S-WXF-S-8x160 Z	160/150	11,12	20,01	30,01	6,95	2363492
S-WXF-S-8x180 Z	180/170	12,60	22,68	34,01	7,87	2363493
S-WXF-S-8x200 Z	200/190	14,08	25,34	38,02	8,80	2363494
S-WXF-S-8x220 Z	220/210	15,56	28,01	42,02	9,73	2363495
S-WXF-S-8x240 Z	240/230	16,58	29,84	44,76	10,65	2363496
S-WXF-S-8x260 Z	260/250	17,32	31,17	46,76	11,58	2363497
S-WXF-S-8x280 Z	280/270	18,06	32,51	48,76	12,51	2363498
S-WXF-S-8x300 Z	300/290	18,80	33,84	50,76	13,43	2363499
S-WXF-S-8x325 Z	325/315	19,73	35,51	53,26	14,59	2363580
S-WXF-S-8x350 Z	350/340	20,65	37,18	55,76	15,75	2363581
S-WXF-S-8x375 Z	375/365	21,58	38,84	58,26	16,91	2363582
S-WXF-S-8x400 Z	400/390	22,51	40,51	60,77	18,06	2363583
S-WXF-S-8x500 Z	500/477	25,10	45,17	67,76	21,30	2363584



S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym – obciążenia / kąt 45° do powierzchni podłoża



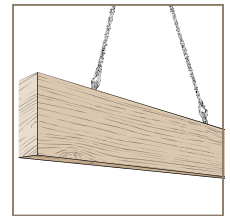
Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 10 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°	Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-H-10x200 Z	200/188	16,62	29,91	44,87	10,39	2363490
S-WXF-H-10x240 Z	240/228	20,15	36,27	54,41	12,60	2363491
S-WXF-H-10x260 Z	260/248	21,92	39,46	59,18	13,70	2363492
S-WXF-H-10x280 Z	280/268	23,69	42,64	63,96	14,81	2363493
S-WXF-H-10x300 Z	300/288	24,86	44,75	67,12	15,91	2363494
S-WXF-H-10x325 Z	325/301	25,44	45,78	68,68	16,63	2363495
S-WXF-H-10x350 Z	350/326	26,54	47,77	71,66	18,01	2363496
S-WXF-H-10x375 Z	375/351	27,64	49,76	74,64	19,39	2363497
S-WXF-H-10x400 Z	400/376	28,75	51,75	77,62	20,77	2363498
S-WXF-H-10x450 Z	450/426	30,96	55,73	83,59	23,53	2363499
S-WXF-H-10x500 Z	500/476	33,17	59,70	89,56	26,30	2363580

S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym



- Z łbem typu HEX (sześciokątnym) zapewniającym lepsze przeniesienie obciążeń
- Dodatkowe gniazdo TX (TORX) pozwala oszczędzać czas na zmianę narzędzi



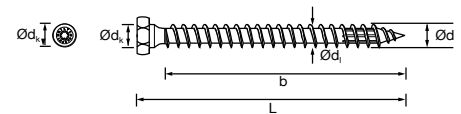
Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WDF-S-12x60/48 Z	12	60	48	17	17 mm	30	2363666
S-WDF-S-12x80/68 Z		80	68			30	2363667
S-WDF-S-12x100/85 Z		100	85			30	2363668
S-WDF-S-12x120/105 Z		120	105			30	2363669
S-WDF-S-12x160/145 Z		160	145			30	2363670

S-WDF-S – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym

GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

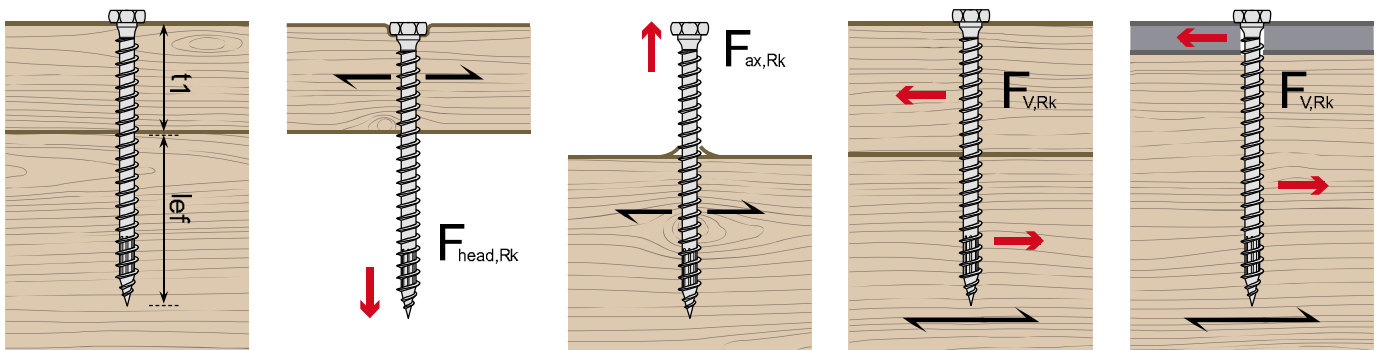
Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø12
Średnica łba	d _k [mm]	17,0
Średnica trzpienia	d _i [mm]	7,0
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	11,2
Charakterystyczna nośność na przeciąganie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	17,1
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	45,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	48500



Wartości dla C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, $F_{ax,Rk}$ = wyciągnięcie gwintu, $F_{head,Rk}$ = przeciągnięcie łba, $F_{v,Rk}$ = ścinanie (// do włókien 0°– \perp do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, $t_1 \text{ min}$ = minimalna grubość drewna, $t_1 \text{ max}$ = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), $F_{v,Rk,thin}$ = blacha stalowa $t \leq d/2$, $F_{v,Rk,thick}$ = blacha stalowa $t \geq d$

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 12 mm			Rozciąganie		Ścinanie			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WDF-S-12x60/48 Z	60/48		4,94	6,45	–	4,45	7,23	2363666
S-WDF-S-12x80/68 Z	80/68	–	4,94	9,13	–	5,75	8,38	2363667
S-WDF-S-12x100/85 Z	100/85	80	4,94	11,42	–	7,06	9,06	2363668
S-WDF-S-12x120/105 Z	120/105	80	4,94	14,11	–	7,86	9,73	2363669
S-WDF-S-12x160/145 Z	160/145	80	4,94	19,48	5,74	8,53	10,4	2363670

S-W LS – Element do podnoszenia



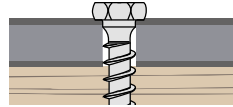
- Stosowany w połączeniu z S-WDF-S
- System do podnoszenia S-W stosowany przy pracach montażowych konstrukcji drewnianych jako system umożliwiający podnoszenie elementów do dachów prefabrykowanych, ścian oraz stropów, do ramowych konstrukcji z drewna w branży domów prefabrykowanych, do płyt z drewna litego oraz do drewna klejonego krzyżowo
- Odpowiedni do drewna klejonego krzyżowo, drewna litego, materiałów na bazie drewna iglastego (OSB, LVL itd.)
- W przypadku konstrukcji z drewna liściastego zalecane jest wstępne nawiercanie
- Może być stosowany do obciążeń przykładanych osiowo (wkręty poddawane rozciąganiu) oraz do obciążeń poprzecznych (wkręty poddawane naprężeniom ścinającym)

Oznaczenie	Nr artykułu
System do podnoszenia S-W	2372680

4. DODATKOWE INFORMACJE TECHNICZNE

Otwory wiercone oraz otwory perforowane: odpowiedni jest wkręt Hilti S-WDF-S Z z łbem podwójnym. Taki wkręt centruje się automatycznie podczas wkręcania i w rezultacie jest doskonale wpasowany.

S-WDF-S Z z łbem podwójnym



Ø 12 mm

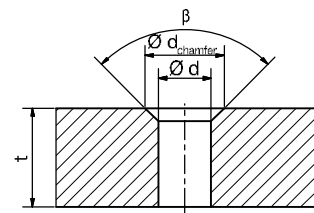
Ø d = 12mm

Otwory wiercone stożkowo pod kątem 90°:

zapewniają łbom stożkowym odpowiednie podparcie w fazowaniu. Wkręty z łbem z podkładką również wymagają fazowania otworu ze względu na zaokrąglenie; zalecane jest $1,5 \cdot d$.

Wkręt automatycznie centruje się w trakcie wkręcania.

Zalecamy średnicę $d +0/+1$ mm dla otworu wierconego cylindrycznie w metalu (d = zewnętrzna średnica wkręta)



$d_{\text{chamfer}} = d \cdot 1,5$ in mm

d = średnica wierconego otworu w mm

d_{chamfer} = średnica fazowania w mm

Jeśli łeb stożkowy powinien być całkowicie schowany w elemencie metalowym, należy zaprojektować d_{chamfer} z głębokością osadzenia wynoszącą 2 mm:

Wkręty Hilti S-WCF-H Z i S-WCP-S Z z łbem stożkowym

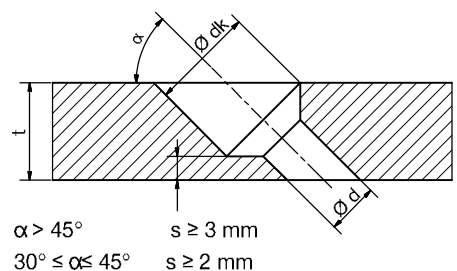
	d_{chamfer}	Głębokość osadzenia łba
Ø 6 mm	Min. 15 mm	
Ø 8 mm	Min. 15 mm	
Ø 10 mm	Min. 19 mm	
Ø 12 mm	Min. 21 mm	

Otwory wiercone ukośnie:

W inżynierii drewna przeważnie stosowane są otwory wiercone ukośnie pod kątem 45°. Projekt musi zapewnić, by łeb stożkowy był zgodny z wymaganiami ETA-22/0772, która opisuje elementy metalowe o grubości $t \geq 10$ mm.

Wartości charakterystyczne do obliczania połączeń metal/drewno należy wziąć z tabel zawartych w niniejszej broszurze. Definicja wg Eurokodu 5 (norma EN1995-1-1)

- Cienka blacha metalowa: grubość blachy $t \leq 0,5 \cdot d$ (zewnętrzna średnica gwintu)
- Gruba blacha metalowa: grubość blachy $t \geq d$ (zewnętrzna średnica gwintu)
- Grubość blachy pomiędzy $t \leq 0,5 \cdot d$ oraz $t \geq d$ powinna wynikać z interpolacji liniowej



$\alpha > 45^\circ$

$s \geq 3$ mm

$30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$

$s \geq 2$ mm

Minimalny rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi

Typ obciążenia		Wkręty obciążone osiowo		Wkręty obciążone osiowo i/lub obciążone z boku				Wkręty obciążone osiowo i/lub obciążone z boku	
Typ drewna		Drewno iglaste (wstępnie nawiercone i bez nawiercania) oraz drewno liściaste (wstępnie nawiercone)		Drewno iglaste (wstępnie nawiercone i bez nawiercania) oraz drewno liściaste (wstępnie nawiercone)				Drewno klejone krzyżowo CLT	
Typ wkręta		Wkręty z wierchołkiem pełnym $d \leq 8 \text{ mm}$ S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H		Wkręty z wierchołkiem pełnym wszystkie średnice S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S, S-WDF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H				Wkręty z wierchołkiem pełnym wszystkie średnice S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S, S-WDF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H	
		Powierzchnia boczna i powierzchnia końcowa		Powierzchnia boczna i powierzchnia końcowa				Szeroka krawędź	Wąska krawędź
Warunki brzegowe	$a_1 \times a_2$	$\geq 25 d^2$	$\geq 21 d^2$	Kąt α	Wstępne nawiercanie ²⁾ (drewno iglaste i liściaste)	Bez wstępnego nawiercania (drewno iglaste)		-	-
					Wszystkie wkręty	Wkręty z wierchołkiem pełnym ¹⁾	Wkręty z wierchołkiem ściętym ²⁾		
Rozstaw (równoległe do włókien)	a_1	$\geq 5 d$	7 d	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4 + l \cos \alpha) d$	$(5 + 7 l \cos \alpha) d$	$(4 + l \cos \alpha) d$	4 d	10 d
Odległość od końca	$a_{1,CG}$	5 d		-	-	-	-	-	-
Rozstaw (prostopadłe do włókien)	a_2	$\geq 2,5 d$	3 d	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(3 + l \sin \alpha) d$	5 d	$(3 + l \sin \alpha) d$	2,5 d	3 d
Odległość od krawędzi	$a_{2,CG}$	4 d		-	-	-	-	-	-
Odległość (obciążony koniec)	$a_{3,t}$	-	-	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(7 + 5 \cos \alpha) d$	$(10 + 5 \cos \alpha) d^3)$	$(7 + 5 \cos \alpha) d$	6 d	12 d
Odległość (nieobciążony koniec)	$a_{3,c}$	-	-	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	7 d	10 d ³⁾	7 d	6 d	7 d
Odległość (obciążona krawędź)	$a_{4,t}$	-	-	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$(3 + 4 \sin \alpha) d$	$(5 + 5 \sin \alpha) d$	$(3 + 4 \sin \alpha) d$	6 d	5 d
Odległość (nieobciążona krawędź)	$a_{4,c}$	-	-	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	3 d	5 d ⁴⁾	3 d	2,5 d	3 d
Rozstaw pomiędzy krzyżującymi się wkrętami	a_{cross}	1,5 d		1,5 d				1,5 d	
Minimalna grubość drewna	t	12 d ⁵⁾		Średnica wkręta	< 8	8	10	12	10 d
				Minimalna grubość t dla elementów konstrukcyjnych (mm) ⁵⁾	24	30	40	80	

¹⁾ Analogicznie do gwoździ bez wstępnego nawiercania według normy EN 1995-1-1

²⁾ Analogicznie do gwoździ z wstępnym nawiercaniem według normy EN 1995-1-1

³⁾ Dla wkrętów o średnicy zewnętrznej gwintu $d \geq 8 \text{ mm}$ w otworach bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o grubości $t < 5 \text{ d}$, minimalne odległości od obciążonych końców ($a_{3,t}$) oraz od nieobciążonych końców ($a_{3,c}$) powinny wynosić 15 d.

⁴⁾ Minimalne odległości od nieobciążonej krawędzi prostopadłe do włókien ($a_{4,c}$) mogą być zredukowane do 3 d, również dla grubości drewna $t < 5 \text{ d}$, jeśli rozstaw równoległy do włókien (a_1) oraz odległość od końca elementu ($a_{3,t}$ oraz $a_{3,c}$) wynosi przynajmniej 25 d.

⁵⁾ W przypadku wstępnie nawierconych elementów drewnianych specyfikacje dla minimalnych grubości drewna nie mają zastosowania.

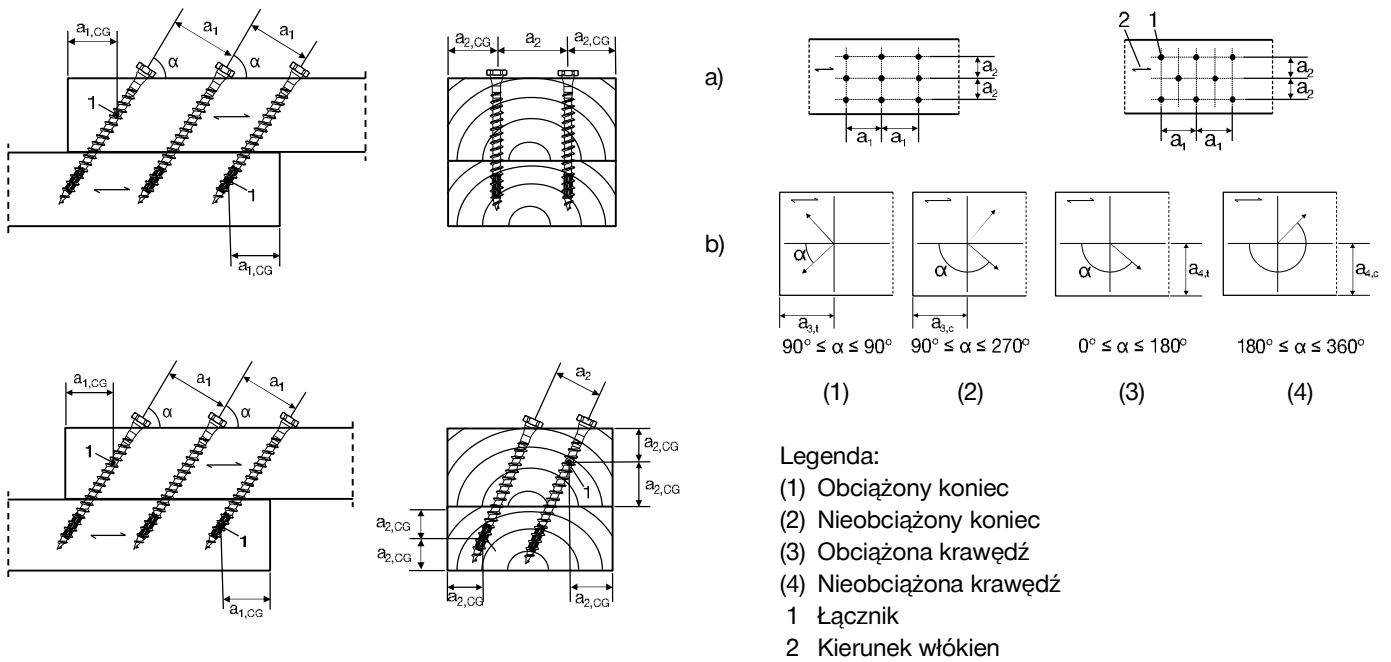
Tabela 4: Minimalny rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi

- Jeśli minimalna grubość elementu drewnianego t nie jest zachowana, otwory zasadniczo powinny być wstępnie nawiercone.
- Średnica wstępnego nawiercania: d_i (-0,5/+1,0 mm) dla drewna iglastego oraz d_i (-0/+1,0 mm) dla drewna liściastego i LVL.
- Drewno narażone na ryzyko rozłupania (np. daglezja, jodła srebrzysta) musi być wstępnie nawiercone zgodnie z normą EN 1995-1-1 lub należy zastosować większe minimalne grubości.
- Wywiercone otwory do pozycjonowania, prowadzenia lub ustawiania NIE SĄ OTWORAMI WSTĘPNIE NAWIERCONYMI.
- Minimalna długość zagłębienia wkrętów powinna wynosić 4 d, lub 20 d w przypadku powierzchni końcowej.
- Minimalna długość zagłębienia wkrętów w CLT powinna wynosić 4 d dla szerokiej krawędzi lub 10 d dla wąskiej krawędzi.

d = zewnętrzna średnica gwintu wkręta

d_i = wewnętrzna średnica gwintu wkręta

α = kąt pomiędzy kierunkiem działania siły oraz włóknami. W dokumencie ETA-22/0772 ten kąt ma oznaczenie ϵ .



Rysunek 1: Rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi według normy EN 1995-1-1, Rysunek 8.11.a i Rysunek 8.7.

Ważne uwagi:

- Geometria oraz właściwości mechaniczne zgodne z ETA-22/0772.
- W przypadku połączeń belek głównych oraz drugorzędnych, główna belka musi mieć wystarczającą wytrzymałość na skręcanie oraz być podparta przez podporę rozgałęzioną.
- W przypadku połączeń belek głównych oraz drugorzędnych, podane wartości dotyczą wyłącznie obciążeń pionowych. Wszelkie poprzeczne naprężenia rozciągające muszą być zweryfikowane odrębnie.
- W obliczeniach wartości dla ścinania został wzięty pod uwagę efekt liny.
- Wartości charakterystyczne F_{Rk} : projekt zgodnie z EN 1995-1-1 oraz ETA-22/0772, te wartości powinny być użyte do obliczeń.
- Wartość obliczeniowa nośności $F_{v,Rd}$ dla finalnego projektu połączenia drewna wynika z wartości charakterystycznych jak niżej:

$$F_{Rd} = \frac{F_{Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- F_{Rd} Wartość obliczeniowa nośności na obciążenia ścinające lub rozciągające przypadająca na łącznik
- F_{Rk} Wartość charakterystyczna nośności na obciążenia ścinające lub rozciągające przypadająca na łącznik
- γ_M, k_{mod} Współczynniki wynikające z odpowiednich norm krajowych

4.1 Wprowadzenie

System do podnoszenia S-W (HILTI S-W LS) ma zastosowanie w branży robót konstrukcji drewnianych jako rozwiązanie do podnoszenia elementów. Jest zaprojektowany do bezpieczniejszego oraz łatwiejszego podnoszenia drewnianych elementów wykonanych z drewna litego, drewna klejonego krzyżowo (CLT), drewna klejonego warstwowo (glulam) lub z materiałów drewnopochodnych posiadających oznakowanie CE (patrz materiały wymienione w ETA-22/0772). Dla drewna liściastego, zalecamy zastosowanie łączników z wstępnie nawierconymi otworami. Elastyczność systemu pozwala na stosowanie zarówno dla naprężeń rozciągających, jak i ścinających, zapewniając szeroki zakres zastosowań.

Przez elementy drewniane należy rozumieć:

- elementy w kształcie prętów
- części w kształcie paneli/płyt
- konstrukcje kompozytowe (np. kratownice, ściany domów prefabrykowanych lub elementy stropów).

4.1.1 Rysunek przedstawiający numer seryjny

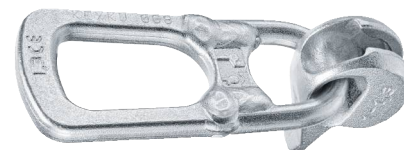
Wkręt samowierzący S-WDF-S, certyfikowany wg ETA-22/0772, musi być stosowany z uchwytem HILTI S-W LS. Przedmiotowy system do podnoszenia jest przeznaczony do klas obciążenia do 1,3 tony.

Zgodnie z dyrektywą maszynową 2006/42/WE, Załącznik II 1A (EN 13001-1, EN ISO 12100:2011-03, VDI/BV-BS 6205:2012-04). Produkcja jest monitorowana oraz poddawana zewnętrznym kontrolom.

Dokumenty odniesienia:

EN 1995-1-1, ETA-22/0772

BGR 500/UVV-VBG 9a (niemieckie przepisy dotyczące zapobiegania wypadkom)



4.2 Informacja dotycząca bezpieczeństwa oraz zamierzone stosowanie

Przed zastosowaniem systemu HILTI S-W LS należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi, a użytkownik powinien mieć do niej stały dostęp w trakcie użytkowania systemu.

Jedynie przeszkolone osoby (zwane dalej "użytkownikami") mogą wykonywać czynności związane z podnoszeniem przy użyciu opisanego systemu HILTI S-W LS. Użytkownicy muszą otrzymać zarówno teoretyczną, jak i praktyczną instrukcję dotyczącą sposobu prawidłowego użytkowania przedmiotowego systemu przed jego pierwszym zastosowaniem. System HILTI S-W LS zapewnia najwyższy poziom bezpieczeństwa, pod warunkiem jego prawidłowego zastosowania. Takie postępowanie skutecznie wyklucza jakiegokolwiek możliwości nadmiernego obciążenia.

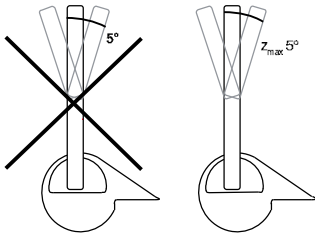
- Wkręt S-WDF-S może być wkręcony tylko raz i obciążony wielokrotnie w tym położeniu (tj. podczas przemieszczania pomiędzy stanowiskami w fabryce i na placu budowy).
- Wykorzystane wkręty muszą być pozostawione w elemencie lub usunięte i wyrzucone zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi recyklingu.
- Wielokrotne zastosowanie przedmiotowego wkręta skutkuje ryzykiem jego zniszczenia.
- Konieczne jest posiadanie dokładnych informacji dotyczących ciężarów elementów, które mają być podniesione.
- Dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie wkrętów S-WDF-S obliczonych zgodnie z punktem 4.4. Długość gwintu wkręta stanowi ograniczenie dla nośności systemu HILTI S-W LS.
- Przedmiotowe wkręty nie mogą być wkręcane w pęknięcia skurczowe, połączenia, lub tym podobne.
- Elementy w kształcie prętów (belki) muszą być podnoszone przy użyciu przynajmniej dwóch wkrętów S-WDF-S, dla elementów w kształcie płyt konieczne jest zastosowanie przynajmniej trzech wkrętów S-WDF-S.

Wkręt samowierzący S-WDF-S musi być wkręcany w drewno iglaste bez wstępnego nawiercania (patrz ETA-22/0772, np. drewno lite, LVL, drewno klejone warstwowo, płyty oraz belki ze sklejk, itd.), ale może też być częściowo wstępnie nawiercony średnicą maks. Ø 7 mm, np. otwory prowadzące lub orientacyjne, lub całkowicie wstępnie nawiercony. Zastosowanie w drewnie liściastym jest dopuszczalne jedynie przy wstępnym nawierceniu o średnicy Ø 7 mm. Dla ścian z płyt ze sklejk, należy postępować zgodnie z instrukcjami zawierającymi tabele obciążeń dla ścian (wąska krawędź) w Rozdziale 4.5. Dopuszczalne pozycje montażowe systemu HILTI S-W LS są wyszczególnione w Rozdziale 4.4 i muszą być wzięte pod uwagę.

Zastosowanie systemu HILTI S-W LS podczas czynności podnoszenia i transportu przy użyciu śmigłowca nie jest dozwolone.

4.2.1 Przegląd wizualny oraz roczny systemu HILTI S-W LS

Przed każdym zastosowaniem, system HILTI S -W LS musi być poddany inspekcji wizualnej użytkownika pod kątem uszkodzeń w celu zagwarantowania bezpiecznego procesu podnoszenia. W związku z tym użytkownik musi dokonać wizualnego sprawdzenia pod kątem możliwych pęknięć w obu częściach systemu podnoszenia (uchwyt oraz ogniwa łańcuchowe). Użytkownik musi również sprawdzić ewentualne odkształcenia plastyczne – np. zgięte ogniwo łańcuchowe ($>5^\circ$), znaczne zużycie, wgniecenia, deformacje, ślady nacisku spowodowane zawiesiami, itd. Jeśli zaobserwowano którekolwiek z tych uszkodzeń, dalsze użytkowanie jest niedozwolone.

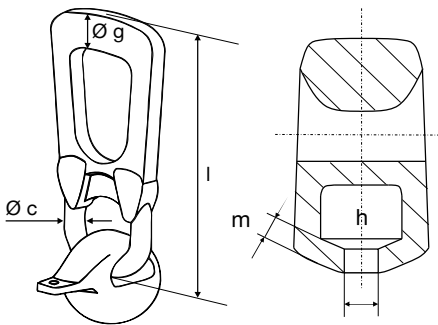


Rysunek 2: Zgięte ogniwo łańcuchowe

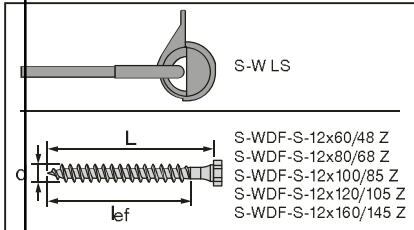
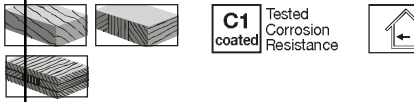
System HILTI S-W LS musi być poddawany corocznej inspekcji wykonywanej przez pracownika ds. BHP firmy użytkującej. Stopień zużycia oraz uszkodzenia musi być poddany ocenie poprzez sprawdzenie wymiarów m , h , c , g oraz z w sposób przedstawiony poniżej. Przekroczenie dopuszczalnych wymiarów wskazujących na zużycie podanych w poniższej tabeli (zużycie większe niż wartość maksymalna lub wymiar albo wymiar pozostałego materiału mniejszy niż wartość minimalna) prowadzi do wyłączenia uchwytu i ogniwa łańcuchowego z dalszego użytkowania. Modyfikacje oraz naprawy są niedozwolone. Coroczna inspekcja musi być udokumentowana wraz z podaniem numerów identyfikacyjnych uchwytu oraz ogniwa łańcuchowego.

m (min.)	h (max.)	$\varnothing c$ (min.)	g (min.)	maks. kąt zgięcia z_{max}
5,5 mm	13,0 mm	10,5 mm	14 mm	5°

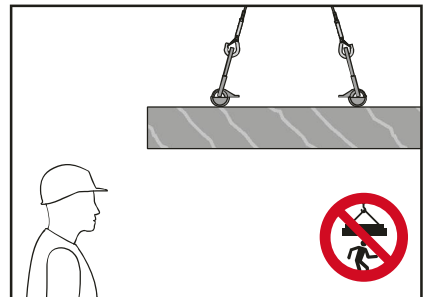
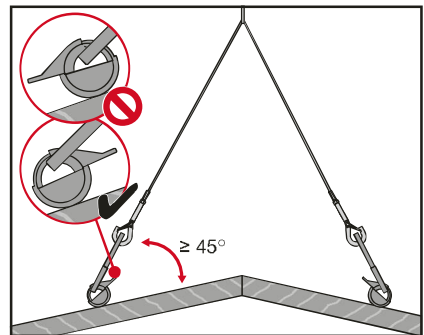
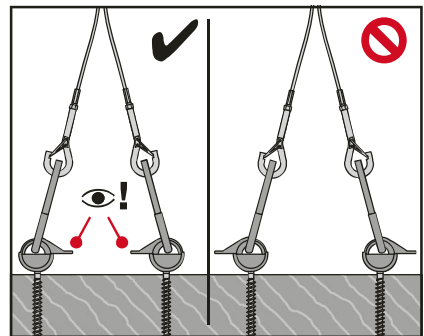
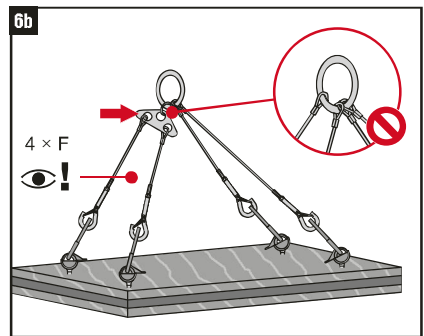
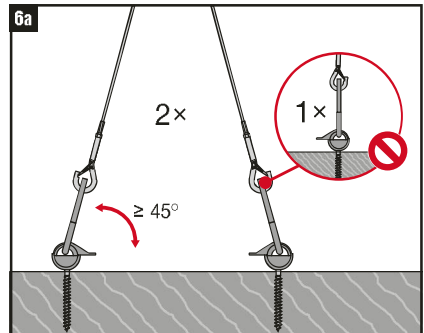
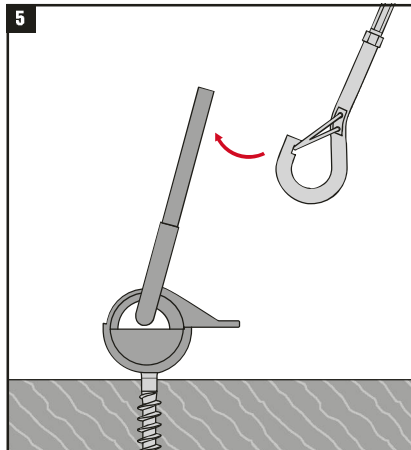
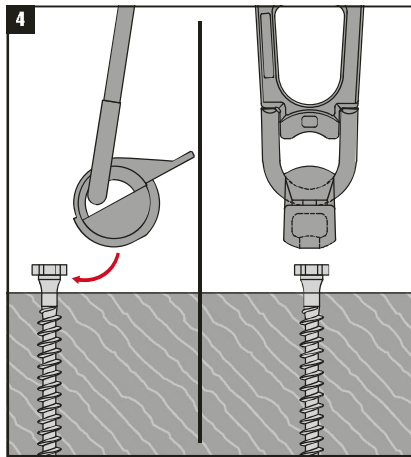
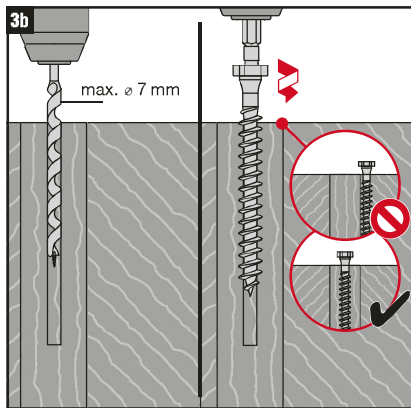
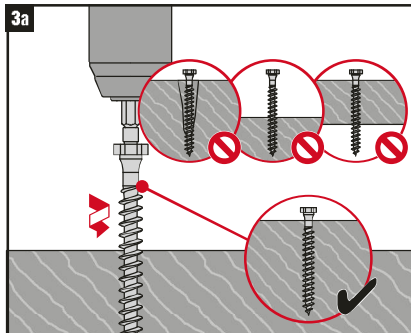
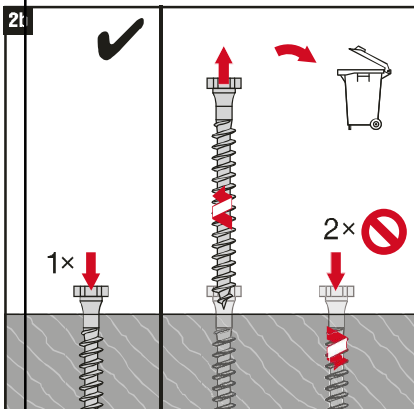
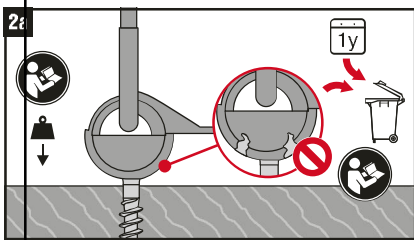
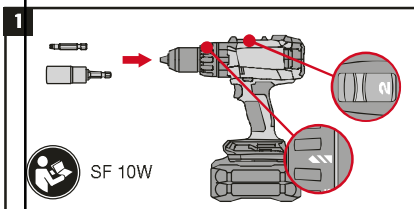
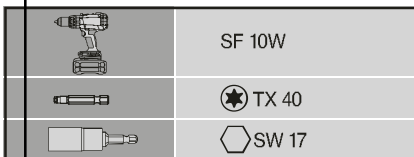
Tabela 5: Wymiary do sprawdzenia w trakcie corocznej inspekcji



Rysunek 3: S-W LS z wymiarami do sprawdzenia w trakcie corocznej inspekcji



Dimension	l _{ef}
c × L	[mm]
∅ 12 × 60 mm	48
∅ 12 × 80 mm	68
∅ 12 × 100 mm	85
∅ 12 × 120 mm	105
∅ 12 × 160 mm	145



4.3 Podnoszenie przy użyciu dźwigu

Nośność systemu HILTI S-W LS jest określana przez najmniejszą nośność spośród wszystkich składowych systemu (uchwyt, ogniwo łańcuchowe oraz wkręt). Siły od obciążenia działające na system HILTI S-W LS $F_{ax, Ed}$ mogą być interpretowane jako obciążenie quasi-statyczne, kiedy elementy drewniane są podnoszone zgodnie z instrukcją obsługi Hilti S-W LS. Oznacza to, że ograniczenie określone w dokumencie ETA-22/0772 dla wkrętów S-WDF-S przy obciążeniach przeważnie statycznych może być uznane za spełnione. Siła od ciężaru elementu drewnianego, który ma być podniesiony, musi być określona zgodnie z normą EN 1991, normami krajowymi (np. DIN 1055-1) lub szczegółowymi specyfikacjami producenta.

Obciążenia dynamiczne w trakcie podnoszenia mogą być uwzględnione w uproszczony sposób poprzez odpowiednie współczynniki.

Jako zalecenie, działające siły są mnożone przez współczynnik dynamiczny ϕ podany w Tabeli 6 jako minimalny.

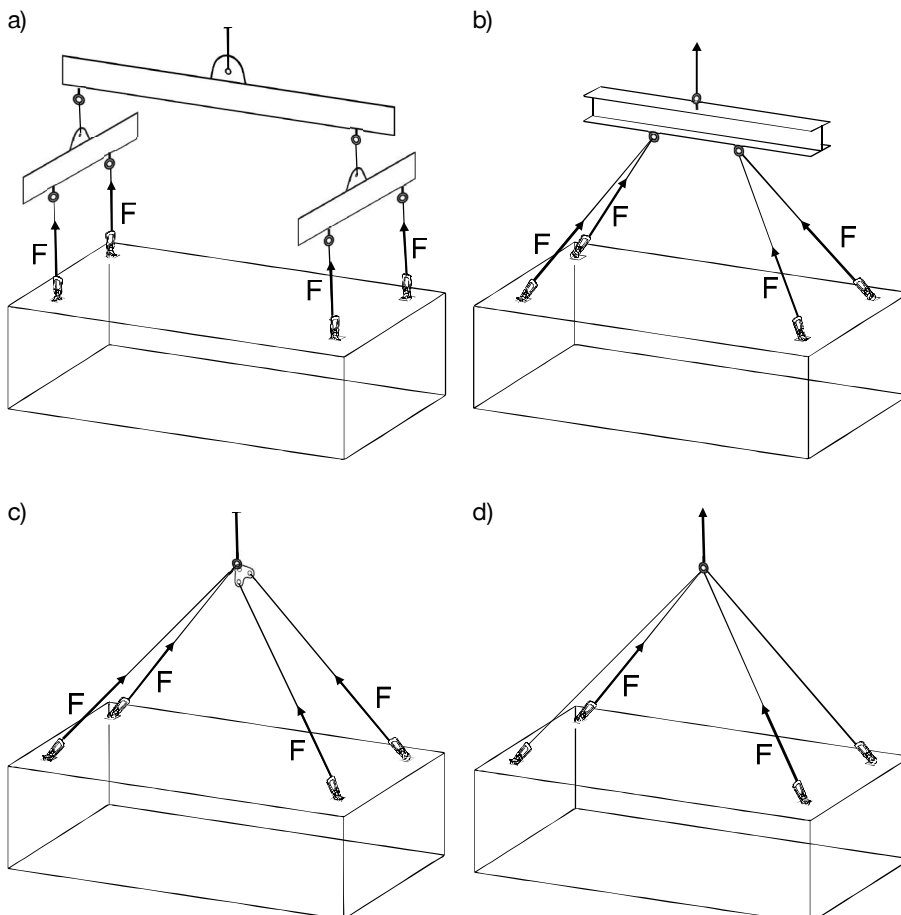
Urządzenia podnoszące	Prędkość podnoszenia	Współczynnik dynamiczny ϕ
Dźwig stacjonarny, obrotowy lub dźwig kolejowy	≤ 90 m/min > 90 m/min	1,0–1,1 $> 1,3$
Podnoszenie i transport na równym podłożu	-	$> 1,65$
Podnoszenie i transport na nierównym podłożu	-	$> 2,0$

Tabela 6: Zalecany współczynnik dynamiczny ϕ

System podwieszenia jest określony przez liczbę wkrętów S-WDF-S. Systemy statycznie niewyznaczalne to zasadniczo podwieszenia z więcej niż 3 zawieszami, w których obciążenie jest nie równomiernie rozłożone poprzez zastosowanie odpowiednich metod, np. belki krzyżowe wyrównawcze, rockery itd.

Systemy statycznie niewyznaczalne muszą być zaprojektowane zgodnie z BGR 500/UUV-VBG 9a, tak aby dwa punkty kotwiące mogły przejść/podeprzeć całkowite obciążenie. Obciążenia oddziałujące na punkty kotwiące muszą być określone przy użyciu trójkąta sił.

Możliwe jest zastosowanie odpowiednich środków (np. trawersów wyrównawczych) do zaprojektowania mocowań z więcej niż trzema punktami kotwiącymi w sposób statycznie wyznaczalny. W przypadku systemów statycznie wyznaczalnych, wszystkie punkty kotwiące mogą być wykorzystane do podwieszenia obciążenia.



Rysunek 4: Trzy przykłady obciążeń statycznie wyznaczalnych (a-c) i obciążenia statycznie niewyznaczalnego (d)

4.4 Zasady projektowania oraz obliczenia

Wkręt S-WDF-S może być zamontowany w 3 możliwych wariantach. Są to:

4.4.1. Obciążenie wkręta rozciąganiem osiowym

4.4.2. Obciążenie wkręta rozciąganiem ukośnym

4.4.3. Obciążenie wkręta spowodowane rozciąganiem ukośnym z dokładnie dopasowanym frezowaniem pod głowicę kulową

Stosowane są następujące symbole:

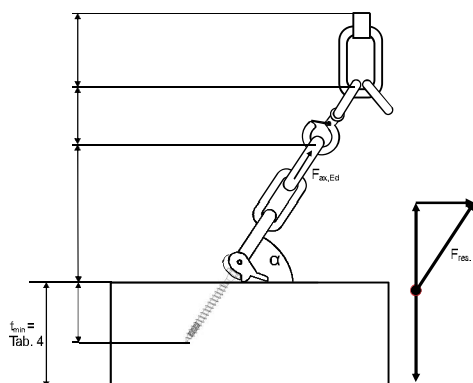
d	średnica zewnętrzna gwintu w mm
l_{ef}	efektywna (czynna) długość gwintu w elemencie drewnianym włącznie z końcówką gwintu w mm
ρ_k	wartość charakterystyczna gęstości drewna w kg/m^3
α	kąt pomiędzy osią wkręta i kierunkiem włókien drewna w stopniach
$F_{ax,Rk}$	nośność charakterystyczna na wyciąganie wkręta S-WDF-S w N
$F_{ax,Rd}$	nośność osiowa na wyciąganie w postaci obliczeniowej w N
$F_{ax,Ek}$	charakterystyczna wartość obliczeniowa obciążenia na wkręt w N
$F_{ax,Ed}$	obciążenie przypadające na wkręt w postaci obliczeniowej w N
k_{mod}	współczynnik modyfikujący
$\gamma_{M,Timber}$	częściowy współczynnik bezpieczeństwa
ϕ	współczynnik dynamiczny
M	obciążenie podnoszone (faktyczny ciężar) na HILTI S-W LS w kg
g	stała grawitacji w $\text{m}^3/(\text{kg}\cdot\text{s}^2)$

4.4.1. Obciążenia wkręta rozciąganiem ukośnym

Kiedy wkręt jest obciążony obciążeniem wyciągającym w kierunku jego osi, jest to traktowane jako obciążenie rozciągające osiowo (patrz Rysunek 5 powyżej).

W takim przypadku można skorzystać z następującego wzoru dla wkręcania pod kątem $\alpha =$ od 45° do 90° .

$$(1) \quad F_{ax,Ed} = F_{ax,Ek} \times 1,35 = M \times g \times \phi / \sin \alpha \times 1,35$$

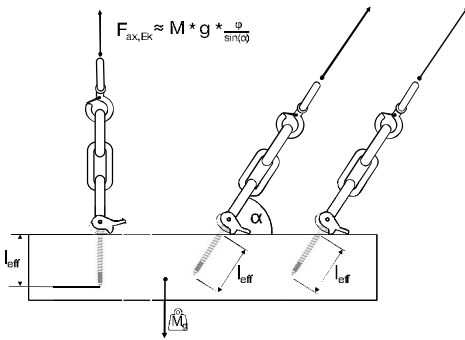


Rysunek 5: Osiowe obciążenie rozciągające S-W LS

Obliczenie nośności charakterystycznej na wyciąganie w [N] np. dla (C24, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$):

$$(2) \quad F_{ax,Rk} = 11,2 \text{ [N/mm}^2] \times d \times l_{ef} = 134,4 \times l_{ef}$$

Te wzory mają zastosowanie dla wkrętów wkręcanych pod kątem $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$. Dla ścian z płyt ze sklejki należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w Rozdziale 4.5. Efektywna długość gwintu l_{ef} musi wynosić przynajmniej 48 mm. Zastosowania dla kąta mniejszego niż 45° są możliwe, ale nie są zalecane, z powodu znacznej redukcji dopuszczalnych obciążeń (do obliczenia przez odpowiedzialnego inżyniera ds. zastosowań).



Rysunek 6: Obciążenie osiowe wkręta

Obliczenie wartości obliczeniowej nośności na wyciągnięcie dla (C24, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$):

$$(3) \quad F_{ax,Rd} = k_{mod} / \gamma_{M, timber} * F_{ax,Rk}$$

$k_{mod} = 0,9$ (wilgotność drewna $\leq 20 \%$). Pozostałe wartości dla k_{mod} można znaleźć w normie EN 1995-1-1.

Wartość $k_{mod} = 1,1$ dla KLED "bardzo krótkie" nie została zastosowana w celu zwiększenia ogólnego współczynnika bezpieczeństwa zastosowań!

$$\gamma_{M, Timber} = 1,3 \text{ (dla Włoch ten współczynnik musi wynosić 1,5)}$$

Obliczenie maksymalnej nośności na wyciągnięcie $F_{ax,Rd}$ na wkręt S-WDF-S [N]:

$$(4) \quad F_{ax,Rd} = 93,05 * l_{ef}$$

Zastosowanie ma gęstość charakterystyczna $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Określona w ten sposób nośność musi zostać skorygowana współczynnikiem $k_{tens} = (\rho_k / 350)^{0,8}$ (ρ_k w kg/m^3) w celu uwzględnienia odchylenia gęstości brutto.

Sprawdzenie przeprowadza się, porównując nośności na wyciągnięcie $F_{ax,Rd}$ z wartością obliczeniową działającej siły $F_{ax,Ed}$:

$$(5) \quad F_{ax,Ed} = 1,35 * F_{ax,Ek} \leq F_{ax,Rd} = 93,05 * l_{ef}$$

W celu uzyskania dokładnych wartości obciążenia przypadającego na wkręt S-WDF-S, prosimy o zapoznanie się z naszymi tabelami obciążenia z dźwignią zawartymi w Rozdziale 3.

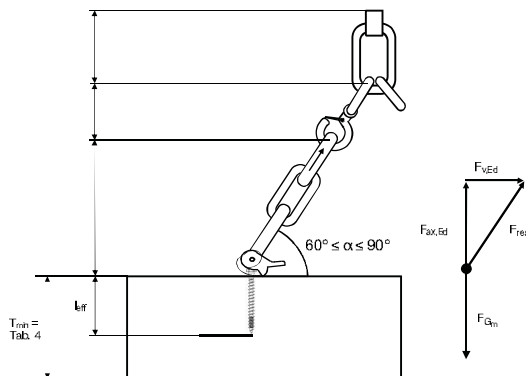
4.4.2 Obciążenie wkręta S-WDF-S rozciąganiem ukośnym

Podczas równoczesnego obciążania wkręta S-WDF-S w kierunku osiowym oraz w kierunku poprzecznym pojawia się obciążenie ukośne rozciągające (patrz rysunek 7). Kąt α musi wynosić przynajmniej 60° .

Do obliczenia nośności charakterystycznej na ścinanie zgodnie z normą EN 1995-1-1, przyjmuje się model zniszczenia połączenia smukłego pojedynczego pręta stalowego z drewnem, dla którego to połączenia średnica wynosi $5,5 \text{ mm}$ ze względu na grubość ścianki uchwyty.

$$(6) \quad F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 f_{h,k} t_1 d \\ 1,15 \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,k} d + \frac{F_{ax,Rk}}{4}} \end{array} \right.$$

$$(7) \quad F_{v,Rd} = F_{v,Rk} * k_{mod} / \gamma_{M, timber}$$



Rysunek 7: Obciążenie ukośne rozciągające wkręta

Sprawdzenie jest przeprowadzane według poniższego wzoru:

$$(8) \quad \left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

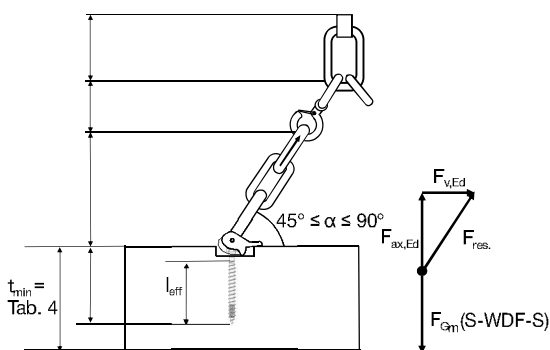
- Charakterystyczny moment uplastycznienia wkręta: $M_{y,k} = 48\,500 \text{ Nmm}$
- Średnica $d_1 = 12 \text{ mm}$
- Współczynnik modyfikacji dla drewna litego oraz dla materiałów drewnopochodnych $k_{mod} = 0,9$
- Częściowy współczynnik dla właściwości materiału drewna litego oraz materiałów drewnopochodnych $\gamma_M = 1,3$ (dla Włoch 1,5)
- Współczynnik dynamiczny ϕ

Dla gęstości charakterystycznej wynoszącej przynajmniej $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ dla wkrętów prostopadłych wkręconych w krawędź wynosi

$$(9) \quad f_{h,\alpha,k} = 0,082 * \rho_k * d_{0,3} / (2,5 * \cos^2\alpha + \sin^2\alpha) \dots \alpha = 90^\circ \text{ jak w ETA-22/0772}$$

4.4.3 Obciążenie wkręta spowodowane rozciąganiem ukośnym przy dokładnie dopasowanym frezowaniu dla łąba kulistego

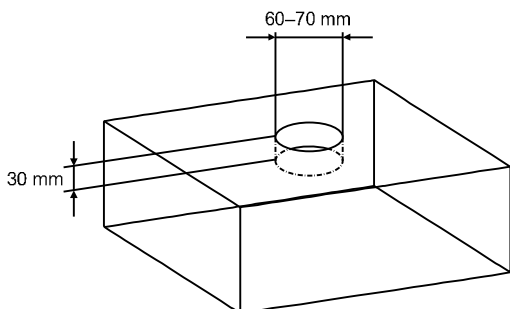
Przy dokładnym wpasowaniu łąba kulistego poprzez jego umieszczenie we frezowaniu wykonanym w drewnie, siła pozioma od ukośnego rozciągania jest przekazywana bezpośrednio na drewno. Tak więc obciążenie odpowiada obciążeniu występującemu w przypadku osiowego rozciągania i musi być określone według Rozdziału 4.4.1.



Rysunek 8: Obciążenie osiowe S-W LS z dopasowanym frezowaniem

Frezowanie przeznaczone dla łąba kulistego musi być wykonane zgodnie z wymiarami przedstawionymi na Rysunku 9 przy użyciu wiertła forstnera lub narzędzia równoważnego

Średnica frezowania $d = 60\text{--}70 \text{ mm}$, głębokość 30 mm , opcjonalne nawiercanie wstępne o głębokości 60 mm .



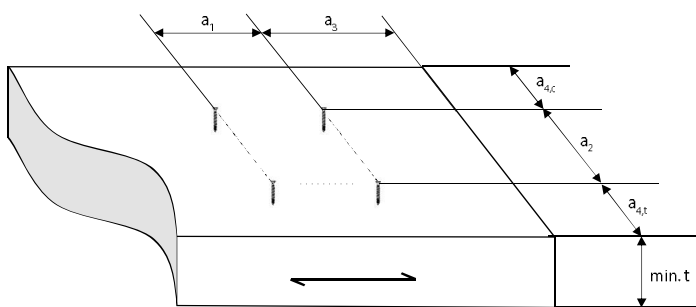
Rysunek 9: Frezowany otwór dla łąba kulistego S-W LS

4.4.4 Rozstaw wkrętów

Dany element musi być podnoszony przy użyciu przynajmniej dwóch uchwytyw kulowych HILTI S-W LS. Jeden wkręt S-WDF-S jest wymagany dla punktu kotwienia przy obciążeniu osiowym. Elementy drewniane muszą mieć grubość minimalną t oraz minimalną szerokość b zgodnie z dokumentem ETA-22/0772. Wartości podane w Tabeli 7 należy traktować jako odległości minimalne. Gatunki drewna z występującym ryzykiem rozłupania (np. dąglezja) wymagają zwiększenia minimalnego rozstawu w kierunku włókien o 50 %.

Parametry rozstawu wkrętów		Minimalny rozstaw lub odległość koniec/krawędź
Rozstaw pomiędzy wkrętami równoległym do włókien	$a_1 \geq 25 \times d$	300 mm
Rozstaw pomiędzy wkrętami prostopadłymi do włókien	$a_2 \geq 5 \times d$	60 mm
Odległość do nieobciążonej krawędzi (prostopadle do włókien)	$a_{4,c} \geq 4 \times d$	36 mm
Odległość do obciążonej krawędzi (prostopadle do włókien)	$a_{4,t} \geq 10 \times d$	120 mm
Odległość od obciążonego końca elementu (równoległa do włókien)	$a_{3,t} \geq 25 \times d$	300 mm
Minimalna grubość dla elementów w postaci płyty	t	60 mm
Minimalna szerokość dla belek	b_{min}	72 mm
Minimalna szerokość dla ścian	b_{min} ściany CLT	60 mm

Tabela 7: Parametry rozstawu wkrętów



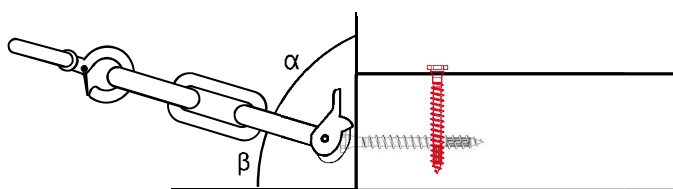
Rysunek 10: Odległości wkrętów

4.4.5 Podnoszenie płaskiego elementu (ściana, strop, itd.) przy użyciu wkrętów S-WDF-S

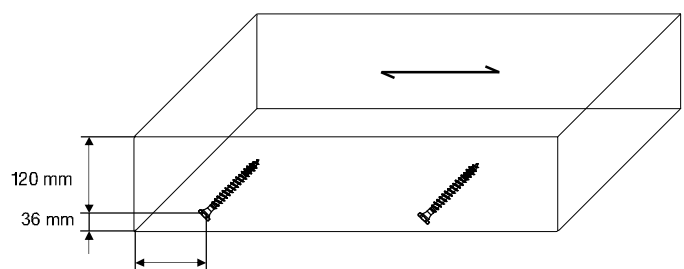
$$\left. \begin{array}{l}
 (10) \quad a_{4,t} \text{ (obciążona krawędź, } \geq 10 \times d) = 120 \text{ mm} \\
 \quad \quad a_{4,c} \text{ (nieobciążona krawędź, } \geq 3 \times d) = 36 \text{ mm}
 \end{array} \right\} \text{min } t = 156 \text{ mm}$$

UWAGI do Rysunku 11: Konieczne jest matematyczne sprawdzenie, czy wymagane jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia w postaci wkrętów z gwintem pełnym wynikającego z rozciągania poprzecznego.

Podczas podnoszenia elementu należy unikać zginania wkręta S-WDF-S (np. poprzez schowanie łba kulowego w fazowaniu). Ze względu na obciążenie połączenie, nośność wkręta musi być zweryfikowana zgodnie z Rozdziałem 4.4.2.



Rysunek 11: Podnoszenie elementu poziomo



Rysunek 12: Umieszczenie wkrętów S-WDF-S w wąskiej krawędzi elementu

4.5 Tabele wartości podnoszonych obciążeń

4.5.1 Obciążenia od podnoszonych stropów oraz belek

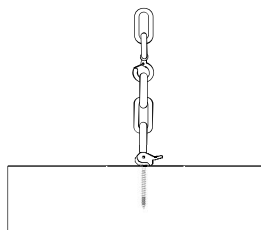
Obciążenia od podnoszonych ciężarów podane w Tabeli 8 opierają się na danych podanych w przedstawionych wyżej instrukcjach obsługi dla wkrętów systemu S-WDF-S HILTI AG lub w dokumencie ETA -22/0772 oraz obowiązują dla drewna iglastego (drewno lite, drewno klejone, drewno klejone krzyżowo) o charakterystycznej gęstości brutto ρ_k wynoszącej przynajmniej 350 kg/m³ oraz:

- Kąt wkręcania 90° w powierzchnię boczną
- Zgodność z minimalnymi odległościami według dokumentu ETA-22/0772
- Należy wkręcić całkowitą długość gwintu w podnoszony element drewniany
- Dopuszczalne jest wyłącznie obciążenie osiowe wkręta S-WDF-S (patrz Rysunek 13 i 14)
- Jednokrotne zastosowanie wkręta HILTI S-W LS
- Krótkotrwałe obciążenie (≤ 30 minut)
- Nie należy przekraczać nośności dla HILTI S-W LS (1,3 t)

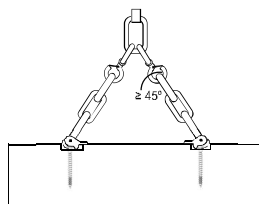
Maksymalne obciążenie od podnoszonego elementu		Maksymalne obciążenie od podnoszonego elementu M przypadające na wkręt S-WDF-S			
		Dźwig stacjonarny		Dźwig mobilny	
		Prędkość podnoszenia		Warunki terenowe	
wymiar	l_{ef}	≤ 90 m/min	> 90 m/min	Równe podłoże	Nierówne podłoże
D × L	[mm]	$\phi = 1,10$	$\phi = 1,30$	$\phi = 1,65$	$\phi = 2,00$
Ø12 × 60 mm	48	307 kg	259 kg	204 kg	169 kg
Ø12 × 80 mm	68	434 kg	368 kg	290 kg	239 kg
Ø12 × 100 mm	85	562 kg	476 kg	375 kg	309 kg
Ø12 × 120 mm	105	671 kg	567 kg	447 kg	369 kg
Ø12 × 160 mm	145	926 kg	784 kg	617 kg	509 kg

Tabela 8: maksymalne obciążenie M (faktyczny ciężar brutto) przypadający na wkręt HILTI S-W LS dla wybranego współczynnika dynamicznego ϕ

Na współczynnik dynamiczny ϕ mają wpływ różnorodne warunki brzegowe (typ dźwigu, przyspieszenie, wiatr, podłoże, itd.) i musi on być dobrany przez użytkownika odpowiednio do warunków. Przedstawione współczynniki dynamiczne odnoszą się do niniejszej instrukcji obsługi.



Rysunek 13: Czysto osiowe obciążenie wkręta poprzez prostopadłe olinowanie



Rysunek 14: Czysto osiowe obciążenie wkręta poprzez dokładnie pasujące fazowanie

Podstawa obliczeń projektowych:

$$(11) \quad M \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \text{zerwanie gwintu} \\ \text{złamanie trzpienia wkręta} \\ \text{obciążenie łba kulowego} \end{array} \right\} = \min \left\{ \frac{1}{g \cdot \gamma_G \cdot \phi} * \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{ax,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{1,25} \end{array} \right\} \right\} \text{ [kg]}$$

$$\text{gdzie } F_{ax,Rk} = \frac{0,35 \times d^{0,8} \times l_{ef}^{0,9} \times \rho_k^{0,75}}{1,5} \text{ [N]}$$

$$f_{tens,k} = 45\,000 \text{ [N]}; k_{mod} = 0,9; \gamma_M = 1,3; \gamma_G = 1,35; g = 9,81 \left[\frac{m}{s^2} \right];$$

Współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto			
Klasa wytrzymałości	Norma	Gęstość brutto ρ_k	Współczynnik
[-]	[-]	[kg/m ³]	[-]
C16	EN338	310	0,90
C24	EN338	350	1,00
C30	EN338	380	1,06
GL24c	EN14080	365	1,03
GL28c	EN14080	390	1,09
GL30c	EN14080	390	1,09
GL32c	EN14080	400	1,11
GL24h	EN14080	385	1,07
GL28h	EN14080	425	1,16
GL30h	EN14080	430	1,17
GL32h	EN14080	440	1,20

Uwaga: Należy zastosować współczynnik korekcyjny dla najniższej stosowanej klasy wytrzymałości.

Tabela 9: współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto

4.5.2 Obciążenia od podnoszonego ciężaru dla wąskich krawędzi elementów ściennych CLT (drewno klejone krzyżowo)

Obciążenia od podnoszonego ciężaru opierają się na danych podanych w niniejszej instrukcji obsługi oraz w ON B 1995-1-1:2019, Załącznik K oraz obowiązują dla drewna klejonego krzyżowo z drewna iglastego o gęstości charakterystycznej ρ_k wewnętrznych warstw wynoszącej przynajmniej 350 kg/m³ oraz:

- Kąt wkręcania w wąską krawędź 90°.
- Wkręt należy umieścić w środku wąskiej krawędzi (niezależnie od pozycji płyty).
- Nie należy umieszczać wkręta w miejscach połączeń lub miejscach szczególnych (np. sęki).
- Odległość pomiędzy końcem elementu ściennego oraz osią wkręta min. 25*d (patrz Rysunek 15).
- Należy wkręcić całkowitą długość gwintu w podnoszony element drewniany.
- Dopuszczalne jest wyłącznie obciążenie osiowe wkręta S-WDF-S (patrz Rysunek 15).
- Jednokrotne zastosowanie wkręta S-WDF-S.
- Krótkotrwałe obciążania (≤ 30 minut).
- Minimalna grubość elementu ściennego: 60 mm.
- Należy zastosować S-WDF-S-12 x 160/145 Z.
- Nie należy przekraczać nośności dla HILTI S-W LS (1,3 t).

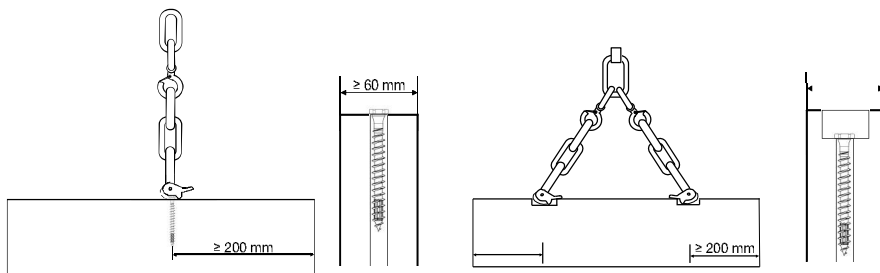
Dla dźwigów stacjonarnych maksymalne obciążenie od podnoszonego ciężaru M na wkręt S-WDF-S wynosi:

- Dla prędkości podnoszenia mniejszej niż 90 m/min. ($\phi = 1,10$): 577 kg
- Dla prędkości podnoszenia większej niż 90 m/min. ($\phi = 1,30$): 489 kg

Dla dźwigów mobilnych maksymalne obciążenie od podnoszonego ciężaru M na wkręt S-WDF-S wynosi:

- Podnoszenie oraz transport na równym podłożu ($\phi = 1,65$): 385 kg
- Podnoszenie oraz transport na nierównym podłożu ($\phi = 2,00$): 318 kg

Na współczynnik dynamiczny ϕ ma wpływ wiele warunków brzegowych (typ dźwigu, przyśpieszenie, wiatr, podłoże, itd.) i musi on być dobrany przez użytkownika odpowiednio do warunków. Przedstawione współczynniki dynamiczne odnoszą się do niniejszej instrukcji obsługi.



Rysunek 15.alne odległości umieszczenia wkrętów do podnoszenia elementów ściennych CLT z wykorzystaniem wąskiej krawędzi

Podstawa obliczeń projektowych:

$$(12) \quad M \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \text{zerwanie gwintu} \\ \text{złamanie trzpienia wkręta} \\ \text{obciążenie łba kulowego} \end{array} \right\} = \min \left\{ \frac{1}{9 \cdot \gamma_G \cdot \gamma_P} * \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{ax,Rk} * k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{1,25} \end{array} \right\} \right\} [\text{kg}]$$

gdzie $F_{ax,Rk} = f_{ax,k,90} * l_{ef} * d * k_{ax} * k_{dens} [\text{N}]$

$f_{ax,k,90} = 11,2 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]; f_{tens,k} = 45\,000 [\text{N}]; k_{ax,(\alpha=90^\circ)} = 1,0; k_{dens,(\rho_k=350)} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] = 1,0; k_{mod} = 0,9; \gamma_M = 1,3; \gamma_G = 1,35;$

$g = 9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right];$

Współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto			
Klasa wytrzymałości	Norma	Gęstość brutto ρ_k	Współczynnik
[-]	[-]	$[\text{kg}/\text{m}^3]$	[-]
C16	EN338	310	0,91
C24	EN338	350	1,00
C30	EN338	380	1,06

Uwaga: Należy zastosować współczynnik korekcyjny dla najniższej stosowanej klasy wytrzymałości.

Tabela 10: współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto.






5. NARZĘDZIA, KOŃCÓWKI (BITY) DO WKREĆANIA ORAZ AKCESORIA

Zalecenia dotyczące narzędzi do zastosowań wkrętów do konstrukcji drewnianych

Używanie wiertarek udarowych lub kluczy udarowych z wkrętami do konstrukcji drewnianych nie jest regulowane przez normę EN 14592 ani przez Europejskie Oceny Techniczne, ale nadal może podlegać krajowym przepisom budowlanym. Wkrętarki akumulatorowe oferujące wysoką prędkość wkręcania są zalecanym wyborem podczas mocowania wkrętów do konstrukcji drewnianych. Niemniej jednak w niektórych sytuacjach wymagane może być wykonanie mocowania jedną ręką. W takich przypadkach pojawia się pytanie, czy dozwolone jest używanie wiertarek udarowych.

Aby odpowiedzieć na to pytanie, przeprowadzono serię doświadczeń, aby określić wpływ wiertarek udarowych na wkręty do konstrukcji drewnianych Hilti. W ramach tych testów, podczas mocowania drewna (C24) do drewna (C24) za pomocą wkrętów do konstrukcji drewnianych Hilti przy użyciu SID 4, 6 lub 8, nie stwierdzono żadnych uszkodzeń wkrętów.

Wybór odpowiedniej klasy mocy narzędzia zależy od typu drewna, długości wkrętu, średnicy i ewentualnego wstępnego nawiercenia otworu. W każdym przypadku zarówno wkrętarki udarowe, jak i wkrętarki akumulatorowe mogą spowodować przekręcenie wkrętów do drewna, prowadzące do ich złamania lub uszkodzenia gwintu w drewnie. W związku z tym osoby zajmujące się montażem wkrętów do konstrukcji drewnianych muszą być przeszkolone. Końcowy etap osadzania, gdy łeb wkręta dotyka drewna, musi być przeprowadzony ze szczególną ostrożnością.

Typ wkręta		Geometria wkręta (rozmiar bitu)	Narzędzia SF SF 4, SF 6, SF10W		Narzędzia SID SID 4, SID 6, SID 8	
			Drewno- drewno	Metal-drewno	Drewno- drewno	Metal-drewno
	S-WCF-H Łeb stożkowy, gwint pełny	8 × 120-580 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 120-580 (TX50)	●	●	●	○
	S-WXF-H/S Łeb cylindryczny, gwint pełny	8 × 120-500 (TX40)	●		●	
		10 × 200-500 (TX50)	●		●	
	S-WWP-S Łeb z podkładką, gwint częściowy	6 × 60-200 (TX30)	●	●	●	○
		8 × 80-580 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 140-580 (TX50)	●	●	●	○
	S-WCP-S Łeb stożkowy, gwint częściowy	5 × 40-100 (TX25)	●	●	●	○
		6 × 50-180 (TX30)	●	●	●	○
		8 × 80-400 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 160-400 (TX50)	●	●	●	○
	S-WDF-S Łeb podwójny, gwint pełny	12 × 60, 120, 180 (TX40/SW17)	●	●	●	○

- Zalecana metoda montażu
- Skuteczne, ale należy uważać na przekręcenie wkrętów
- Niezalecane → może dojść do zniszczenia łba i/lub gwintu

👁️ **Podczas korzystania z kluczy udarowych należy uważać na przekręcenie wkrętów lub zniszczenie łba!**

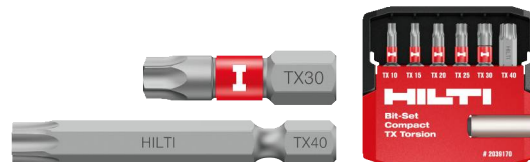
Narzędzia

Nazwa	Typ	Cechy	Ilustracja	Numer artykułu
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 4-22	Akumulatorowa wkrętarko-wiertarka klasy kompaktowej z systemem ATC (aktywna kontrola momentu obrotowego) do codziennego wiercenia i wkręcania, szczególnie w trudno dostępnych miejscach (platforma akumulatorowa NURON)	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 36 Nm (połączenie miękkie), 62 Nm (połączenie twarde) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 610 obr./min; bieg 2: 2100 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 2-13 mm 		2343239
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 6-22	Akumulatorowa wkrętarko-wiertarka dużej mocy z systemem aktywnej kontroli momentu obrotowego (ATC), o zaawansowanej ergonomii, do uniwersalnego wiercenia i wkręcania w drewno i metal (platforma akumulatorowa NURON)	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 65 Nm (połączenie miękkie), 85 Nm (połączenie twarde) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 490 obr./min; bieg 2: 2000 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 2-13 mm 		2253844
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 10W-22	Najwyższej klasy akumulatorowa wkrętarko-wiertarka 22 V z systemem aktywnej kontroli momentu obrotowego (ATC) oraz z czterobiegową przekładnią zapewniającą duży moment obrotowy, do wykonywania wymagających prac w drewnie i innych materiałach	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 95 Nm (połączenie miękkie) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 330 obr./min; bieg 2: 560 obr./min; bieg 3: 1300 obr./min; bieg 4: 2130 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 1,5-13 mm 		2335696

Końcówki (bity) do wkręcania oraz akcesoria

Końcówki skrętne:

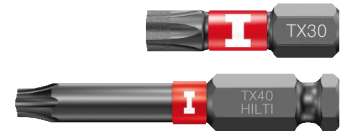
- Elastyczna strefa skrętna trzpienia amortyzuje większe obciążenia, by wydłużyć okres użytkowania produktu
- Stal o wysokiej wytrzymałości zmniejsza ryzyko przedwczesnego złamania się końcówki



Końcówka do wkręcania	Typ gniazda	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-B TX25 25/1" T (10)	TX25	25/1"	1/4	10	2039059
S-B TX25 50/2" T (5)	TX25	50/2"		5	2039093
S-B TX30 25/1" T (10)	TX30	25/1"		10	2039062
S-B TX30 50/2" T (5)	TX30	50/2"		5	2039096
S-B TX40 50/2" T (5)	TX40	50/2"		5	2039097
S-B TX50 50/2" S (5)	TX50	50/2"		5	2039098
Zestaw S-BSC TX 25/1" T (7)	TX10, TX15, TX20, TX25, TX30, TX40	25/1"		6	2039170
Zestaw S-BSC TX 50/2" T (6)	TX20x2, TX25x2, TX30, TX40	50/2"	6	2039176	

Końcówki udarowe:

- Stal o wysokiej udarności oraz strefa skrętna zoptymalizowana do stosowania z obciążeniami udarowymi zmniejsza ryzyko przedwczesnego złamania się końcówki
- Powłoka diamentowa do pewnego trzymania we wkręcie, zmniejsza prawdopodobieństwa wypadania



Końcówka do wkręcania	Typ gniazda	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-B TX25 25/1" IMP (10)	TX25	25/1"	1/4	10	2039121
S-B TX25 50/2" IMP (5)	TX25	50/2"		5	2039131
S-B TX30 50/2" IMP (5)	TX30	25/1"		10	2039132
S-B TX30 25/1" IMP (10)	TX30	50/2"		5	2039122
S-B TX40 25/1" IMP (10)	TX40	25/1"		10	2039123
S-B TX40 50/2" IMP (5)	TX40	50/2"		5	2039133
S-BSC TX 50/2" IMP (6)	TX20, TX25x2, TX30x2, TX40	50/2"	7/16	6	2039181
S-B TX30 7/16" 70 IMP-W	TX30	70/2 3/4"		5	2120653
S-B TX40 7/16" 70 IMP-W	TX40	70/2 3/4"		5	2120654
S-B TX50 7/16" 70 IMP-W	TX50	70/2 3/4"		5	2120656
Zestaw S-BSC TX 7/16" 70 IMP-W	TX30x2, TX40x2, TX50	70/2 3/4"		5	2120657

Uchwyty końcówek do wkręcania oraz adaptory (nasadki):

- Do wkręcania wkrętów w różnorodne materiały
- Doskonale dopasowanie do narzędzi Hilti, wkrętów oraz końcówek do wkręcania



Uchwyt końcówki do wkręcania	Typ	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-BH M 50/2"	Magnetyczny	50/2"	1/4	1	2038758
S-BH M 75/3"	Magnetyczny	75/3"		1	2038759
S-BH QC 50/2"	Szybkowymienny	50/2"		1	2039219
S-BH IMP 75/3" RM	Szybkowymienny/udarowy	75/3"		1	2039216
Nasadka SI-SA 1/2" - 7/16"	Nasadka do wkręcania udarowego 1/2" - 7/16"	50/2"	1/2"	1	2094451





Hilti Corporation
9494 Schaan, Liechtenstein
Tel. +423-234 2965

www.facebook.com/hiltigroup
www.hilti.group



**PODREĆZNIK
TECHNICZNY
WKRETY DO
KONSTRUKCJI
DREWNIANYCH**

SPIS TREŚCI

1. Wkręty do konstrukcji drewnianych – wprowadzenie	4
• Kształty łbów oraz geometria gwintów	4
• Przegląd oferty produktów oraz nazewnictwo	6
• Informacje dotyczące ochrony antykorozyjnej	7
• Oferta wkrętów do konstrukcji drewnianych – przegląd zastosowań	10
• Oprogramowanie do projektowania/doboru wkrętów do drewna	12
2. Wkręty do konstrukcji drewnianych z gwintem częściowym	13
PRZEGLĄD OFERTY, GEOMETRIA ORAZ WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE	
S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym, kąt 90°	13
	
S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką	17
	
3. Wkręty do konstrukcji drewnianych z gwintem pełnym	21
PRZEGLĄD OFERTY, GEOMETRIA ORAZ WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE	
S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym, kąt 90°	21
	
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym	27
	
S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym	33
	
S-WLS – Element do podnoszenia	34
	
4. Dodatkowe informacje techniczne	35
5. Narzędzia, końcówki (bity) do wkręcania oraz akcesoria	49
	

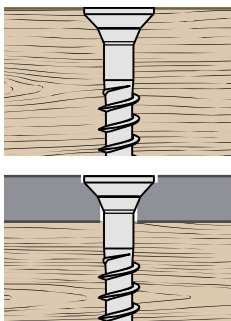
1. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – WPROWADZENIE

Kształty łbów oraz geometria gwintów

Kształty łbów

Cechy

Zakres produktów



Łeb wpuszczany 90° z kieszeniami frezującymi

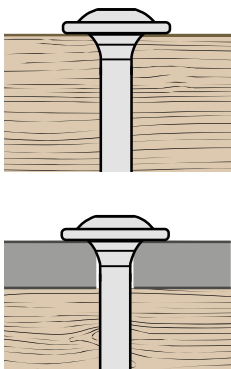
- Kieszenie frezujące zmniejszają rozrywanie oraz rozłupywanie konstrukcji drewnianej
- Idealny do połączeń metal/drewno
- Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym

Ø 8 mm L: 120–580 mm
Ø 10 mm L: 120–580 mm

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°

Ø 5 mm L: 40–100 mm
Ø 6 mm L: 50–180 mm
Ø 8 mm L: 80–400 mm
Ø 10 mm L: 160–400 mm

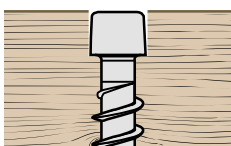


Łeb z podkładką

- Najwyższe wartości nośności na przeciągnięcie łba dla mocnych połączeń elementów ściśle skrzęconych ze sobą
- Nie jest wymagane zastosowanie podkładki, co przyspiesza montaż

S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką

Ø 6 mm L: 60–200 mm
Ø 8 mm L: 80–580 mm
Ø 10 mm L: 140–580 mm



Łeb cylindryczny

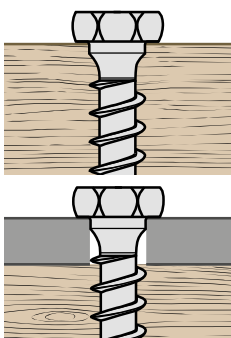
- Zmniejszony wpływ nacisku powoduje, że powierzchnia drewna nie pęka
- Łeb może mocno zagłębić się w drewno przy użyciu długiego bitu (końcówki) do wkręcania

S-WXF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek pełny)

Ø 8 mm L: 120–500 mm

S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek ścięty)

Ø 10 mm L: 200–500 mm



Łeb podwójny

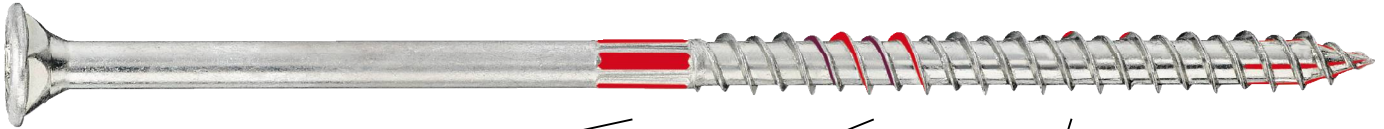
- Sześciokątny kształt pozwala na lepsze przeniesienie siły
- Zalecany do konstrukcji drewnianych o wyższej gęstości materiału
- Dodatkowe gniazdo TORX® oszczędza czas na zmianę narzędzi

S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym

Ø 12 mm L: 60–160 mm

Typy gwintów

Wkręt z gwintem częściowym



Prosta część cierna

- Mniejszy opór wkręcania / mniejszy moment wkręcający
- Pozwala na dłuższą pracę na baterii (akumulatorze)

Wysoki i niski gwint (Hi-Lo)

- Możliwość szybszego wkręcania
- Wyższe wartości obciążeń

Gwint z rowkami

- Zmniejsza wpływ nacisku
- Możliwość szybszego wkręcania



Wkręt z gwintem pełnym

- Doskonałe wartości nośności gwintu na wrywanie
- Doskonałe wartości nacisku
- Maksymalna nośność

Typy końcówek



Wierzchołek pełny

- Końcówka samowiercząca z elementem ściskającym
- Oszczędza czas poprzez wiercenie szybkie i precyzyjne, nawet przy połączeniach skośnych oraz na powierzchni blisko krawędzi stoja
- Mniej przypadków rozłupania/rozszczeplenia drewna oraz mniejszy opór przy wkręcaniu w porównaniu do konwencjonalnych wkrętów do konstrukcji drewnianych
- Bez wstępnego nawiercania (zależnie od gatunku drewna)



Wierzchołek ścięty

- Może być osadzany znacząco bliżej krawędzi podłoża i krawędzi stoja
- Mniej przypadków rozłupania/rozszczeplenia drewna
- Bez wstępnego nawiercania

Przegląd oferty produktów oraz nazewnictwo

Schemat oznaczenia materiału

S - WWP - S - 8x220 100 Z

1 2 3 4 5 6 7



- 1 S
- 2 W
- 3 Typ łba
- 4 Typ gwintu
- 5 Typy końcówek
- 6 Wymiary
- 7 Powłoka/
Zabezpieczenie antykorozyjne

Technologia montażu przy użyciu wkrętów

Typ zastosowania:

drewno konstrukcyjne/drewno

C = łeb stożkowy

W = łeb z podkładką


X = łeb cylindryczny

D = łeb podwójny (HEX i TORX®)

F = z gwintem pełnym

P = z gwintem częściowym

S = wierzchołek pełny 

H = wierzchołek ścięty 

8 = średnica wkręta w mm

220 = długość wkręta w mm

100 = długość gwintu, mm

Z = stal węglowa, galwanizowana oraz pasywowana z powłoką przeciwierną



Informacje dotyczące ochrony antykorozyjnej

Drewno jest wszechstronnym materiałem budowlanym, który od wieków jest używany do budowy trwałych konstrukcji. Drewno jest odporne nawet na działanie środowisk agresywnych, dzięki czemu jego stosowanie w takich obszarach może być bardzo ekonomiczne.

Wkręty do konstrukcji drewnianych są obecnie stosowane coraz częściej w porównaniu do klasycznych połączeń drewno-drewno ze względu na ich wysoką wytrzymałość mechaniczną oraz łatwość użycia. Jednak metal czasem wykazuje bardzo dużą wrażliwość na chemikalia. Niektóre gatunki drewna zawierają kwasy, które mogą spowodować zniszczenie metalowego łącznika. Dlatego przy doborze wkrętów do konstrukcji drewnianych należy wziąć pod uwagę typ drewna, składniki wynikające z jego konserwacji lub obróbki (np. obróbka termiczna, związki acetylowane), jak również warunki klimatyczne panujące w otoczeniu.

Podczas stosowania wkrętów do konstrukcji drewnianych w konstrukcjach drewnianych, przedmiotowe łączniki mogą być narażone na korozję na różne sposoby. Zewnętrzna część łącznika (łeb wkręta) jest narażona na korozję atmosferyczną, która zależy od wilgotności względnej, zanieczyszczenia powietrza, zawartości chlorków oraz tego, czy połączenie jest narażone na działanie czynników pogodowych (wystawione na działanie deszczu), czy nie. Narażenie na korozję tej części wkrętów do konstrukcji drewnianych, która jest wkręcona w drewno, zależy od gatunku drewna, sposobu obróbki drewna oraz zawartości wilgoci. Wkręty do konstrukcji drewnianych muszą być odporne na ekspozycję na działanie korozji zarówno ze strony drewna, jak i atmosfery przez zaprojektowany okres użytkowania wynoszący 50 lat.

Minimalne wymagania dotyczące ochrony wkrętów do konstrukcji drewnianych przed korozją zostały określone w normach EN 1995-1-1:2004 (EC5), DIN SPEC 1052-100:2013 i EN 14592:2022.

Klasy użytkowania zgodnie z normą EN 1995-1-1 (EC5)

Na skutek właściwości fizycznych materiałów z drewna, konstrukcje drewniane muszą być przypisane do określonych klas użytkowania, które charakteryzują warunki atmosferyczne środowiska, w którym pracuje konstrukcja w okresie użytkowania (patrz Tabela 1).

Klasa użytkowania	Klimat środowiska	Typowe środowiska	Średnia zawartość wilgoci
1	20 °C zawartość wilgoci ≤ 65 %	Wewnętrzne: suche, ogrzewane budynki z czystą atmosferą, np. biura, sklepy, szkoły, hotele Zewnętrzne: nie dotyczy	5 %–15 %
2	20 °C zawartość wilgoci ≤ 85 %	Wewnętrzne: budynki nieogrzewane, w których może wystąpić kondensacja pary wodnej, np. magazyny, hale sportowe Zewnętrzne: zabezpieczone środowisko zewnętrzne oraz zadane, otwarte budowle, np. hale, powierzchnie magazynowe, otwarte poziomy parkingów	10 %–20 %
3	Wyższe zawartości wilgoci niż w klasie użytkowania 2	Wewnętrzne: wysoka wilgotność, np. zakłady przetwórstwa żywności, pralnie, browary, mleczarnie Zewnętrzne: bezpośrednio wystawione na działanie atmosfery zewnętrznej, np. niezabezpieczone środowisko zewnętrzne, poddane bezpośrednio działaniu atmosfery, obszary przybrzeżne	12 %–24 %

Tabela 1: Przegląd klasyfikacji klas użytkowania

Klasa użytkowania 1 charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiałach z drewna odpowiadającą temperaturze 20° C oraz wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 65% tylko przez kilka tygodni w roku, np. budowle zamknięte ze wszystkich stron oraz ogrzewane. W klasie użytkowania 1 średnia zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 12 %.

Klasa użytkowania 2 charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiałach z drewna odpowiadającą temperaturze 20° C oraz wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 85 % tylko przez kilka tygodni w roku, np. dla zadaszonych, otwartych budowli. W klasie użytkowania 2 średnia zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 20 %.

Klasa użytkowania 3 charakteryzuje się warunkami klimatycznymi prowadzącymi do wyższych zawartości wilgoci niż w klasie użytkowania 2, np. budowle poddane bezpośrednio działaniu atmosfery zewnętrznej oraz obszary o wysokiej wilgotności.

Tablica 4.1 z normy **EN 1995-1-1** określa minimalne wymagania dla ochrony przed korozją wkrętów do konstrukcji drewnianych w różnych klasach użytkowania. Dla wkrętów do konstrukcji drewnianych o średnicy nominalnej > 4 mm nie jest wymagana ochrona antykorozyjna do ich stosowania w klasie użytkowania 1 oraz 2.

Łącznik	Klasa użytkowania (patrz Tabela 1)		
	1	2	3
Gwoździe oraz wkręty/śruby o d ≤ 4 mm	Brak	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c
Śruby, kołki, gwoździe oraz wkręty o d > 4 mm	Brak	Brak	Fe/Zn 12c

Tablica 2: Tablica 4.1 z normy EN 1995-1-1: Przykłady minimalnych specyfikacji dla ochrony materiału przed korozją dla łączników (w odniesieniu do ISO 2081)

W Niemczech, oprócz normy EN 1995-1-1, należy również przestrzegać normy DIN SPEC 1052-100. Zgodnie z normą DIN SPEC 1052-100, w środowiskach agresywnych wymagana jest nieco większa grubość powłoki ocynku. Dodatkowo, narażenie środowiskowe jest w pewnym stopniu uwzględniane w oparciu o klasy korozyjności zgodnie z normą ISO 12944-2 (dodatkowe informacje - patrz "Podręcznik Hilti - Korozja"). Tabela 3 pokazuje część normy DIN 1052-100 odpowiednią dla wkrętów do konstrukcji drewnianych.

	Materiały konstrukcyjne, łączniki	Ochrona antykorozyjna w oparciu o DIN EN ISO 2081 lub średnia grubość powłoki ocynku w µm i/lub środki zabezpieczające			
		Przy umiarkowanej ekspozycji na czynniki korozyjne (kategoria korozyjności C3 ^a)		W przypadku wysokiego lub bardzo wysokiego obciążenia korozją (kategorie korozyjności C4 i C5 ^a)	
		Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasy użytkowania 1, 2 i 3 przy C4	Klasa użytkowania 3 przy C5
1	Gwoździe oraz wkręty/śruby o d ≤ 4 mm	Brak ^d	Fe/Zn 12c	55	Odpowiednia stal nierdzewna
2	Gwoździe d > 4 mm, wkręty d > 4 mm, kołki, śruby, podkładki, nakrętki	Brak ^d	Brak ^d	55	Odpowiednia stal nierdzewna

^a Według normy DIN EN ISO 12944-2

^d W przypadku połączeń stal-drewno z zewnętrznymi blachami stalowymi, gwoździe oraz wkręty muszą posiadać średnią grubość powłoki ocynku przynajmniej 7 µm

Tablica 3: Wyciąg z Tablicy 1, DIN 1052-100: Przykłady minimalnych wymagań dla materiałów konstrukcyjnych lub ochrony antykorozyjnej łączników dla umiarkowanego, wysokiego lub bardzo wysokiego obciążenia korozją

W normie **EN 14592** klasy użytkowania zastąpiono kategoriami drewna (T) i klasami korozyjności (C). Podejście to zapewnia bardziej dopracowany technicznie i prostszy sposób wyboru niezbędnych wymagań dotyczących korozji.

W Rozdziale 4 i Załączniku B normy EN 14592 zdefiniowano, jak określać ochronę antykorozyjną dla łączników typu kołek. Wkręty do konstrukcji drewnianych muszą być odporne na ekspozycję na działanie korozji zarówno ze strony drewna, jak i atmosfery przez zaprojektowany okres użytkowania wynoszący 50 lat.

Łączniki pokryte czystym cynkiem należy przypisać do kategorii T oraz do kategorii C. Kategoria T dotyczy korozji spowodowanej przez drewno, a odpowiednią kategorię należy określić na podstawie Tablicy B.3. Zawartość wilgoci, zabiegi stosowane do drewna, gatunki drewna (wartość pH) oraz środki zmniejszające palność wpływają na stopień korozyjności. Kategoria C dotyczy nośności łączników w odniesieniu do korozji spowodowanej czynnikami atmosferycznymi, a odpowiednią kategorię należy określić na podstawie Tablicy B.1 i Tablicy B.2.

Minimalna grubość powłoki czystego cynku wkrętów do konstrukcji drewnianych wykonanych ze stali węglowej może być określona według Tablicy 1 i Tablicy 2 z normy EN 14592. Do stosowania przedmiotowych wkrętów do kategorii drewna T1 oraz kategorii atmosfery C1 nie jest wymagana powłoka antykorozyjna. Ocynkowane galwanicznie wkręty do konstrukcji drewnianych wykonane ze stali węglowej z powłoką ocynku o grubości 10 µm mogą być stosowane do drewna kategorii T1 i T2 oraz dla kategorii atmosfery C1 i C2nw.

Dla zastosowań w atmosferach kategorii C2, pasywacja CrIII może zredukować wymaganą grubość powłoki o 25 %.

Dla zastosowań do kategorii drewna T3 do T5 oraz kategoriach atmosfery C2w do C5, należy zastosować wkręty ze stali węglowej ze zwiększoną grubością powłoki ocynku, wkręty z alternatywnymi typami powłok lub wkręty ze stali nierdzewnej.

Kategorie drewna T1 do T5 nie odpowiadają bezpośrednio klasom użytkowania z normy EN 1995-1-1:2004. Tym niemniej w większości klimatów średnia roczna zawartość wilgoci w drewnie iglastym nie przekracza 10 % dla powierzchni ogrzewanych, więc T1 prawie odpowiada klasie użytkowania 1, oraz 16 % dla przestrzeni nieogrzewanych, więc T2 prawie odpowiada klasie użytkowania 2.

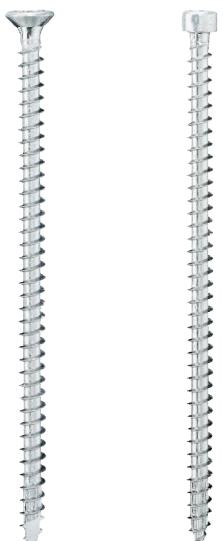
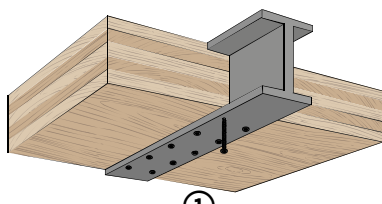
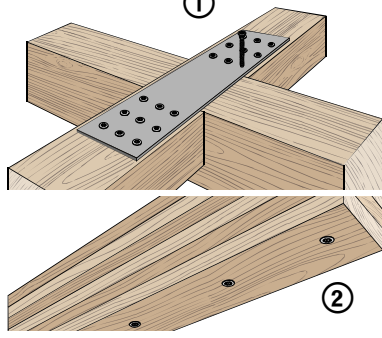
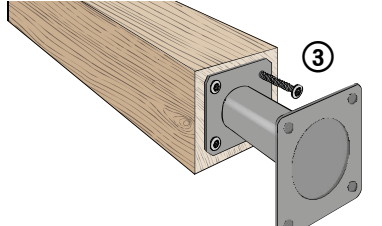

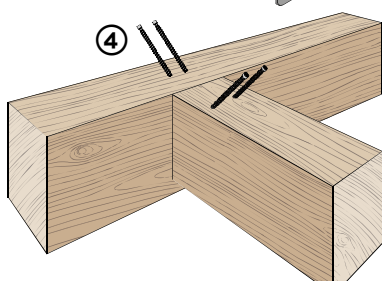
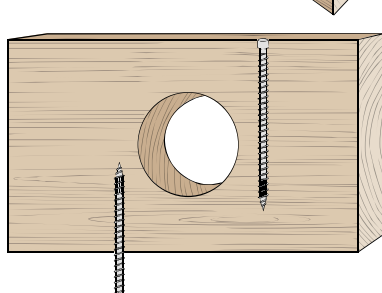
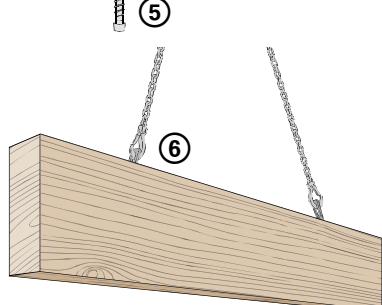
Ochrona antykorozyjna wkrętów do konstrukcji drewnianych Hilti według ETA 22/0772:

Wkręty samogwintujące Hilti do stosowania w konstrukcjach drewnianych zgodnie z ETA-22/0772 są wykonane ze specjalnej stali węglowej. Wkręty te są utwardzane, ocynkowane galwanicznie i pasywowane (CRIII / niebieskie) oraz pokryte powłoką przeciwierną. Odporność na korozję wkrętów Hilti może być wyrażona jako T2/C2nw zgodnie z normą EN 14592:2022-04 oraz przekracza minimalne wymagania dla ochrony antykorozyjnej określone w normach EN 1995-1-1 oraz DIN SPEC 1052-100. Wkręty Hilti mogą być stosowane do wszystkich gatunków drewna, jeśli średnia roczna zawartość wilgoci 16 % nie jest przekroczona. Klasy użytkowania 1 oraz 2 mogą być stosowane zgodnie z normą EN 1995-1-1:2004 w odniesieniu do kategorii drewna T1 i T2 zgodnie z normą EN 14592:2022. Ponadto wkręty Hilti mogą być stosowane przy kategoriach korozyjności C1 i C2 (nienarażone na działanie czynników pogodowych) zgodnie z normą EN ISO 9223:2012 lub dla kategorii atmosfery C1 i C2nw zgodnie z normą EN 14592:2022.

Typowe warunki środowiskowe wewnętrzne oraz zewnętrzne, w których mogą być zastosowane wkręty samogwintujące Hilti, zostały przedstawione w Tabeli 1 (klasy użytkowania 1 i 2).

Oferta wkrętów do konstrukcji drewnianych – przegląd zastosowań

Oferta wkrętów	Rysunki przedstawiające zastosowanie	Przeгляд zastosowań	Kluczowe właściwości
<p>S-WCP-S Z Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym</p> <p>S-WWP-S Z Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką</p>		<p>Wzmocnienie krokwi ① S-WCP-S Wzmocnienie jest zwykle wykonywane na górze lub z boku krokwi.</p> <p>Krokwie ② S-WWP-S Wkręty z gwintem częściowym przekazują obciążenie od ssania wiatru i siły ścinające na podkonstrukcję za pośrednictwem łbów wkrętów.</p> <p>Blachy metalowe i kształtowniki z blachy/elementy metalowe do drewna Wkręty S-WWP-S, S-WCP-S ③ są optymalne dla blach metalowych oraz dla elementów w postaci kształtowników z blachy metalowej. Te wkręty są wyposażone w kieszenie frezujące, które pozwalają im na optymalne wycentrowanie oraz doskonałe wpasowanie w elementy metalowe.</p> <p>Ściany oraz stropy CLT Drewno klejone krzyżowo (CLT) – panel sufitowy zamocowany do ściany na wkręty S-WCP-S. Wkręty Hilti są dopuszczone dla wszystkich zastosowań na przekrojach podłużnych oraz poprzecznych (0° i 90°), jak również szerokich i wąskich krawędzi drewna klejonego krzyżowo.</p> <p>Narożne oraz ściennie połączenia na wkręty są dociągnięte do siebie ściśle i bezpiecznie skręcone wkrętami S-WWP-S.</p>	<p>S-WWP-S Łeb z podkładką eliminuje potrzebę stosowania oddzielnej podkładki. Wyższe wartości nośności na przeciągnięcie łba. Znacznie mniejsze wymagania dotyczące momentu wkręcania w trakcie montażu wkrętów. Prosta część cierna zmniejsza wymagania dotyczące momentu wkręcania poprzez usuwanie materiału. Dłuższa żywotność akumulatorów przy stosowaniu wkrętarek.</p> <p>S-WCP-S Łeb stożkowy 90° z kieszeniami frezującymi. Idealny do połączeń metal/drewno. Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe. Częściowy gwint typu Hi/Low pozwala na szybszy proces montażu wkrętów. Najwyższe wartości techniczne gwarantują bezpieczne trzymanie nawet dla połączeń ukośnych oraz na powierzchni końcowej.</p>

Oferta wkrętów	Rysunki przedstawiające zastosowanie	Przeгляд zastosowań	Kluczowe właściwości
 <p>S-WCF-H Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym</p> <p>S-WXF-S Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym (wierzchołek pełny)</p>	  	<p>Zbrojenie podpory blachą stalową oraz wkrętami z gwintem pełnym ① Wkręty S-WCF-H z gwintem pełnym przenoszą obciążenia podporowe z przekroju drewnianego bezpośrednio na blachę stalową za pośrednictwem łbów wkrętów. Dystrybuują siłę równomiernie na końcowy przekrój podpory.</p> <p>Zbrojenie poprzeczne rozciągane przy wycięciach ② Wkręty S-WXF-S i S-WXF-H z gwintem pełnym stosowane do zbrojenia i zabezpieczenia belki w strefie czerwonej linii.</p> <p>Połączenia w podstawie podpory ③ Wkręty S-WCF-H z gwintem pełnym z łbem stożkowym są najlepiej dopasowane do tego zastosowania. Siły ścinające oraz ssanie wiatru są skutecznie przenoszone.</p>	<p>Wkręt S-WCF-H z łbem stożkowym 90° idealny do połączeń metal/drewno. Kształt wkręta pod łbem perfekcyjnie dopasowuje się do elementów metalowych. Zaprojektowany wierzchołek ścięty zapewnia, że wkręty > 200 mm są wkręcane bez zginania. Możliwe mniejsze odległości od krawędzi: mogą sięgać odległości równej 3-4 x średnica (w zależności od typu drewna oraz zastosowania), standardowo odległość równa 5-10 x średnica.</p>
 <p>S-WDF-S Z Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym</p> <p>S-W LS System do podnoszenia</p>	 	<p>Drewno klejone krzyżowo (żebro stropowe) ④ S-WXF-S i S-WXF-H to idealne wkręty do poprzecznych skręceń przenoszących ścinanie w stropach z drewna klejonego krzyżowo.</p> <p>Zbrojenie otworów przy użyciu długich wkrętów z gwintem pełnym ⑤ Długie wkręty z gwintem pełnym S-WXF-S i S-WF-H z łbami cylindrycznymi są zalecane do tego zastosowania.</p>	<p>Wkręty S-WXF-S Pomagają zredukować zjawisko rozłupywania się drewna. Łeb wkręta może penetrować głęboko w drewno.</p> <p>Wkręty S-WDF-S z podwójnym łbem o kształcie HEX (sześciokątnym) zapewniają dobre przeniesienie sił pochodzących od obciążeń. Dodatkowe gniazdo TX (TORX) oszczędza czas na zmianę narzędzi.</p>
		<p>Wkręty S-WDF-S ⑥ są stosowane w konstrukcjach drewnianych jako system do podnoszenia dachów prefabrykowanych, ścian oraz stropów, w konstrukcji ram drewnianych w branży domów prefabrykowanych, płyt z drewna litego oraz do drewna klejonego krzyżowo.</p>	

Oprogramowanie do projektowania/doboru wkrętów do drewna

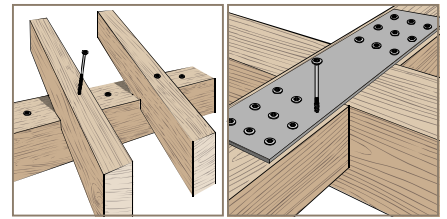


- Łatwe oraz intuicyjne w obsłudze - umożliwia wykonanie obliczeń dla zastosowania do drewna konstrukcyjnego w krótszym czasie
- Oprogramowanie uwzględnia przepisy krajowe oraz obsługuje wielojęzyczny interfejs
- Oprogramowanie dostarcza wyniki obliczeń w formie raportu w postaci pliku PDF



2. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH Z GWINTEM CZĘŚCIOWYM

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°

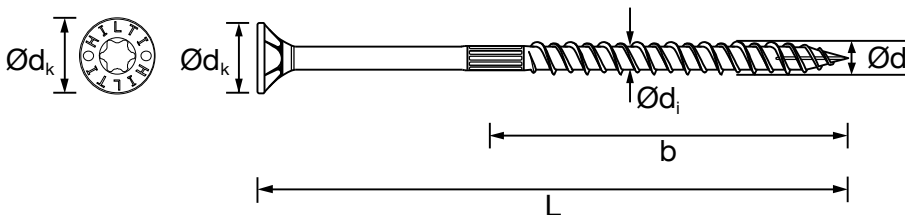


- Łeb stożkowy 90° z kieszeniami frezującymi
- Idealny do połączeń metal/drewno. Doskonale wpasowuje się w elementy metalowe
- Gwint częściowy typu Hi/Low pozwala na szybszy proces montażu wkrętów
- Bezpieczne trzymanie nawet dla połączeń ukośnych i na powierzchni końcowej



Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu			
S-WCP-S-5x40/25 Z	5,0	40	25	10	TX25	500	2363555			
S-WCP-S-5x50/30 Z		50	30			250	2363556			
S-WCP-S-5x60/40 Z		60	40			250	2363557			
S-WCP-S-5x70/40 Z		70	40			200	2363558			
S-WCP-S-5x80/50 Z		80	50			200	2363559			
S-WCP-S-5x90/50 Z		90	50			100	2363620			
S-WCP-S-5x100/60 Z		100	60			100	2363621			
S-WCP-S-6x50/30 Z		6,0	50			30	12	TX30	250	2363622
S-WCP-S-6x60/40 Z			60			40			200	2363623
S-WCP-S-6x70/40 Z			70			40			200	2363624
S-WCP-S-6x80/50 Z	80		50	100	2363625					
S-WCP-S-6x90/50 Z	90		50	100	2363626					
S-WCP-S-6x100/60 Z	100		60	100	2363627					
S-WCP-S-6x110/60 Z	110		60	100	2363628					
S-WCP-S-6x120/70 Z	120		70	100	2363629					
S-WCP-S-6x130/70 Z	130		70	100	2363630					
S-WCP-S-6x140/70 Z	140		70	100	2363631					
S-WCP-S-6x150/70 Z	150	70	100	2363632						
S-WCP-S-6x160/70 Z	160	70	100	2363633						
S-WCP-S-6x180/70 Z	180	70	100	2363634						
S-WCP-S-8x80/50 Z	8,0	80	50	15	TX40	75	2363635			
S-WCP-S-8x90/50 Z		90	50			75	2363636			
S-WCP-S-8x100/60 Z		100	60			75	2363637			
S-WCP-S-8x120/80 Z		120	80			75	2363638			
S-WCP-S-8x140/80 Z		140	80			75	2363639			
S-WCP-S-8x160/80 Z		160	80			75	2363640			
S-WCP-S-8x180/100 Z		180	100			75	2363641			
S-WCP-S-8x200/100 Z		200	100			75	2363642			
S-WCP-S-8x220/100 Z		220	100			75	2363643			
S-WCP-S-8x240/100 Z		240	100			75	2363644			
S-WCP-S-8x260/100 Z	260	100	75	2363645						
S-WCP-S-8x280/100 Z	280	100	75	2363646						
S-WCP-S-8x300/100 Z	300	100	75	2363647						
S-WCP-S-8x320/100 Z	320	100	75	2363648						
S-WCP-S-8x340/100 Z	340	100	75	2363649						

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCP-S-8x360/100 Z	8,0	360	100	15	TX40	75	2363650
S-WCP-S-8x380/100 Z		380	100			75	2363651
S-WCP-S-8x400/100 Z		400	100			75	2363652
S-WCP-S-10x160/80 Z		160	80			50	2363653
S-WCP-S-10x180/100 Z		180	100			50	2363654
S-WCP-S-10x200/100 Z		200	100			50	2363655
S-WCP-S-10x220/100 Z		220	100			50	2363656
S-WCP-S-10x240/100 Z	10	240	100	18,5	TX50	50	2363657
S-WCP-S-10x260/100 Z		260	100			50	2363658
S-WCP-S-10x280/100 Z		280	100			50	2363659
S-WCP-S-10x300/100 Z		300	100			50	2363660
S-WCP-S-10x320/100 Z		320	100			50	2363661
S-WCP-S-10x340/100 Z		340	100			50	2363662
S-WCP-S-10x360/100 Z		360	100			50	2363663
S-WCP-S-10x380/100 Z		380	100			50	2363664
S-WCP-S-10x400/100 Z	400	100	50	2363665			



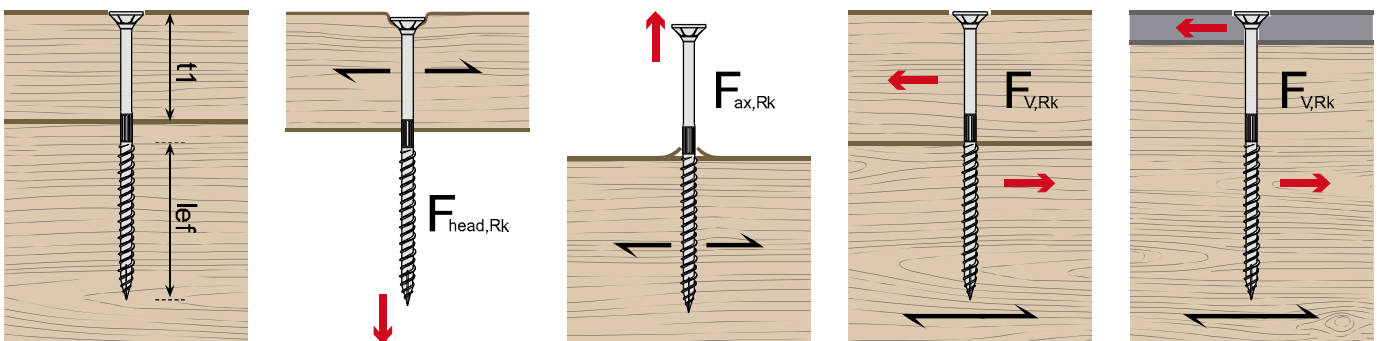
GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø5	Ø6	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	10,0	12,0	15,0	18,Q5
Średnica trzpienia	d _i [mm]	3,25	4,00	5,35	6,80
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,6	13,0	10,9	11,0
Charakterystyczna nośność na przeciąganie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	14,6	14,6	12,4	12,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	8,8	13,1	23,3	35,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	5 900	10 700	22 600	33 600

Wartości dla C24 (ρ_k = 350 kg/m³), osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°-90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°- ⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t₁ min = minimalna grubość drewna, t₁ max = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 5 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie tba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-5x40/25 Z	40/25	-	1,46	1,70	-	1,24	1,94	2363555
S-WCP-S-5x50/30 Z	50/30	-	1,46	2,04	-	1,59	2,17	2363556
S-WCP-S-5x60/40 Z	60/40	-	1,46	2,72	-	1,86	2,34	2363557
S-WCP-S-5x70/40 Z	70/40	30	1,46	2,72	1,49	1,86	2,34	2363558
S-WCP-S-5x80/50 Z	80/50	30	1,46	3,40	1,49	2,03	2,51	2363559
S-WCP-S-5x90/50 Z	90/50	40	1,46	3,40	1,54	2,03	2,51	2363620
S-WCP-S-5x100/60 Z	100/60	40	1,46	4,08	1,54	2,20	2,68	2363621

Średnica Ø 6 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie tba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-6x50/30 Z	50/30	-	2,10	2,34	-	1,77	2,75	2363622
S-WCP-S-6x60/40 Z	60/40	-	2,10	3,12	-	2,17	3,17	2363623
S-WCP-S-6x70/40 Z	70/40	30	2,10	3,12	1,93	2,47	3,17	2363624
S-WCP-S-6x80/50 Z	80/50	30	2,10	3,90	1,93	2,66	3,36	2363625
S-WCP-S-6x90/50 Z	90/50	40	2,10	3,90	2,20	2,66	3,36	2363626
S-WCP-S-6x100/60 Z	100/60	40	2,10	4,68	2,20	2,86	3,56	2363627
S-WCP-S-6x110/60 Z	110/60	50	2,10	4,68	2,21	2,86	3,56	2363628
S-WCP-S-6x120/70 Z	120/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363629
S-WCP-S-6x130/70 Z	130/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363630
S-WCP-S-6x140/70 Z	140/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363631
S-WCP-S-6x150/70 Z	150/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363632
S-WCP-S-6x160/70 Z	160/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363633
S-WCP-S-6x180/70 Z	180/70	50	2,10	5,46	2,21	3,05	3,75	2363634

S-WCP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem stożkowym 90°: obciążenia

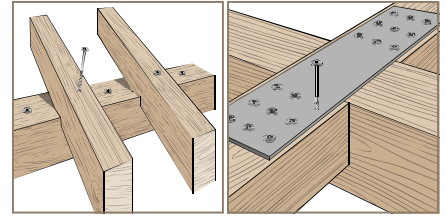


Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzenienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 8 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie t _{ba}	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-8x80/50 Z	80/50	30	2,79	4,36	2,69	3,54	4,93	2363635
S-WCP-S-8x90/50 Z	90/50	40	2,79	4,36	2,97	3,80	4,93	2363636
S-WCP-S-8x100/60 Z	100/60	40	2,79	5,23	2,97	4,02	5,14	2363637
S-WCP-S-8x120/80 Z	120/80	40	2,79	6,98	2,97	4,46	5,58	2363638
S-WCP-S-8x140/80 Z	140/80	60	2,79	6,98	3,41	4,46	5,58	2363639
S-WCP-S-8x160/80 Z	160/80	60	2,79	6,98	3,41	4,46	5,58	2363640
S-WCP-S-8x180/100 Z	180/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363641
S-WCP-S-8x200/100 Z	200/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363642
S-WCP-S-8x220/100 Z	220/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363643
S-WCP-S-8x240/100 Z	240/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363644
S-WCP-S-8x260/100 Z	260/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363645
S-WCP-S-8x280/100 Z	280/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363646
S-WCP-S-8x300/100 Z	300/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363647
S-WCP-S-8x320/100 Z	320/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363648
S-WCP-S-8x340/100 Z	340/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363649
S-WCP-S-8x360/100 Z	360/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363650
S-WCP-S-8x380/100 Z	380/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363651
S-WCP-S-8x400/100 Z	400/100	60	2,79	8,72	3,41	4,89	6,02	2363652

Średnica Ø 10 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie t _{ba}	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WCP-S-10x160/80 Z	160/80	60	4,18	8,80	4,62	5,78	7,26	2363653
S-WCP-S-10x180/100 Z	180/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363654
S-WCP-S-10x200/100 Z	200/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363655
S-WCP-S-10x220/100 Z	220/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363656
S-WCP-S-10x240/100 Z	240/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363657
S-WCP-S-10x260/100 Z	260/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363658
S-WCP-S-10x280/100 Z	280/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363659
S-WCP-S-10x300/100 Z	300/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363660
S-WCP-S-10x320/100 Z	320/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363661
S-WCP-S-10x340/100 Z	340/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363662
S-WCP-S-10x360/100 Z	360/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363663
S-WCP-S-10x380/100 Z	380/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363664
S-WCP-S-10x400/100 Z	400/100	60	4,18	11,00	4,62	6,33	7,81	2363665

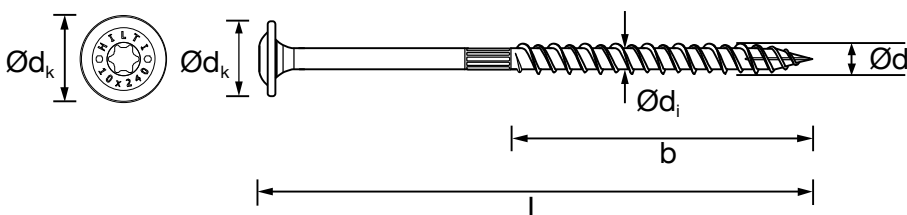
S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką



- Łeb z podkładką eliminuje potrzebę stosowania oddzielnej podkładki
- Wysokie wartości nośności na przeciągnięcie ła
- Prosta część cierna zmniejsza wymagania dotyczące momentu wkręcania poprzez usuwanie materiału

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WWP-S-6x60/40 Z	6,0	60	40	14	TX 30	100	2363516
S-WWP-S-6x80/50 Z		80	50			100	2363517
S-WWP-S-6x100/60 Z		100	60			100	2363518
S-WWP-S-6x120/70 Z		120	70			100	2363519
S-WWP-S-6x140/70 Z		140	70			100	2363520
S-WWP-S-6x160/70 Z		160	70			50	2363521
S-WWP-S-6x180/70 Z		180	70			50	2363522
S-WWP-S-6x200/70 Z		200	70			50	2363523
S-WWP-S-8x80/50 Z		8,0	80			50	20
S-WWP-S-8x100/60 Z	100		60	50	2363525		
S-WWP-S-8x120/80 Z	120		80	50	2363526		
S-WWP-S-8x140/80 Z	140		80	50	2363527		
S-WWP-S-8x160/80 Z	160		80	50	2363528		
S-WWP-S-8x180/100 Z	180		100	50	2363529		
S-WWP-S-8x200/100 Z	200		100	50	2363530		
S-WWP-S-8x220/100 Z	220		100	50	2363531		
S-WWP-S-8x240/100 Z	240		100	50	2363532		
S-WWP-S-8x260/100 Z	260		100	50	2363533		
S-WWP-S-8x280/100 Z	280		100	50	2363534		
S-WWP-S-8x300/100 Z	300		100	50	2363535		
S-WWP-S-8x320/100 Z	320		100	50	2363536		
S-WWP-S-8x340/100 Z	340		100	50	2363537		
S-WWP-S-8x360/100 Z	360		100	50	2363538		
S-WWP-S-8x380/100 Z	380		100	50	2363539		
S-WWP-S-8x400/100 Z	400		100	50	2363540		
S-WWP-S-8x500/100 Z	500		100	50	2372406		
S-WWP-S-8x580/100 Z	580	100	25	2372407			
S-WWP-S-10x140/80 Z	10	140	80	25	TX 50	25	2363541
S-WWP-S-10x160/80 Z		160	80			25	2363542
S-WWP-S-10x180/100 Z		180	100			25	2363543
S-WWP-S-10x200/100 Z		200	100			25	2363544
S-WWP-S-10x220/100 Z		220	100			25	2363545
S-WWP-S-10x240/100 Z		240	100			25	2363546
S-WWP-S-10x260/100 Z		260	100			25	2363547
S-WWP-S-10x280/100 Z		280	100			25	2363548

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WWP-S-10x300/100 Z	10	300	100	25	TX 50	25	2363549
S-WWP-S-10x320/100 Z		320	100			25	2363550
S-WWP-S-10x340/100 Z		340	100			25	2363551
S-WWP-S-10x360/100 Z		360	100			25	2363552
S-WWP-S-10x380/100 Z		380	100			25	2363553
S-WWP-S-10x400/100 Z		400	100			25	2363554
S-WWP-S-10x500/100 Z		500	100			25	2372408
S-WWP-S-10x580/100 Z		580	100			25	2372409



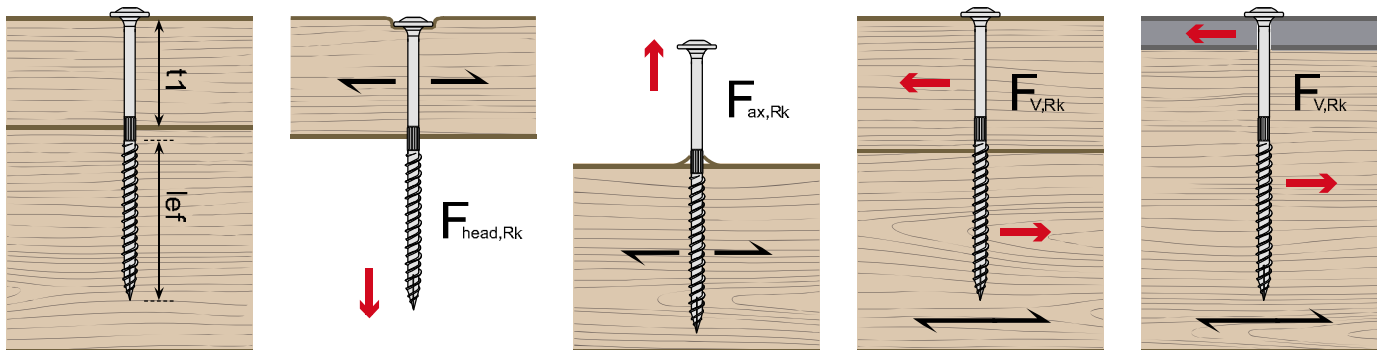
GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø6	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	14,0	20,0	25,0
Średnica trzpienia	d _i [mm]	4,00	5,35	6,80
Charakterystyczna nośność na wyciągnięcie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,0	10,9	11,0
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	16,7	17,6	15,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	13,1	23,3	35,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	10 700	22 600	33 600

Wartości dla C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, $F_{ax,Rk}$ = wyciągnięcie gwintu, $F_{head,Rk}$ = przeciągnięcie łba, $F_{v,Rk}$ = ścinanie (// do włókien 0°– ⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, $t_1 \text{ min}$ = minimalna grubość drewna, $t_1 \text{ max}$ = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), $F_{v,Rk,thin}$ = blacha stalowa $t \leq d/2$, $F_{v,Rk,thick}$ = blacha stalowa $t \geq d$

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

Średnica Ø 6 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-6x60/40 Z	60/40	–	3,27	3,12	–	2,17	3,17	2363516
S-WWP-S-6x80/50 Z	80/50	30	3,27	3,90	2,22	2,66	3,36	2363517
S-WWP-S-6x100/60 Z	100/60	40	3,27	4,68	2,49	2,86	3,56	2363518
S-WWP-S-6x120/70 Z	120/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363519
S-WWP-S-6x140/70 Z	140/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363520
S-WWP-S-6x160/70 Z	160/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363521
S-WWP-S-6x180/70 Z	180/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363522
S-WWP-S-6x200/70 Z	200/70	50	3,27	5,46	2,51	3,05	3,75	2363523

Średnica Ø 8 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-8x80/50 Z	80/50	30	7,04	4,36	3,08	3,54	4,93	2363524
S-WWP-S-8x100/60 Z	100/60	40	7,04	5,23	3,58	4,02	5,14	2363525
S-WWP-S-8x120/80 Z	120/80	40	7,04	6,98	4,02	4,46	5,58	2363526
S-WWP-S-8x140/80 Z	140/80	60	7,04	6,98	4,46	4,46	5,58	2363527
S-WWP-S-8x160/80 Z	160/80	60	7,04	6,98	4,46	4,46	5,58	2363528
S-WWP-S-8x180/100 Z	180/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363529
S-WWP-S-8x200/100 Z	200/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363530
S-WWP-S-8x220/100 Z	220/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363531
S-WWP-S-8x240/100 Z	240/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363532
S-WWP-S-8x260/100 Z	260/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363533
S-WWP-S-8x280/100 Z	280/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363534
S-WWP-S-8x300/100 Z	300/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363535
S-WWP-S-8x320/100 Z	320/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363536
S-WWP-S-8x340/100 Z	340/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363537
S-WWP-S-8x360/100 Z	360/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363538
S-WWP-S-8x380/100 Z	380/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363539
S-WWP-S-8x400/100 Z	400/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2363540
S-WWP-S-8x500/100 Z	500/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2372406
S-WWP-S-8x580/100 Z	580/100	60	7,04	8,72	4,47	4,89	6,02	2372407

S-WWP-S Z – Wkręt z gwintem częściowym z łbem z podkładką: obciążenia



Typ gwintu – Gwint częściowy – Część cierna – Naprzemienna wysokość Hi/Low

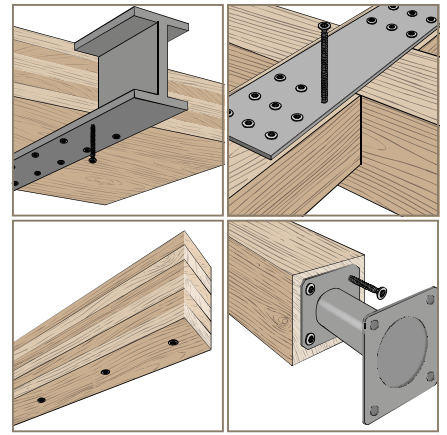
Średnica Ø 10 mm			Obciążenia rozciągające		Obciążenia ścinające			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WWP-S-10x140/80 Z	140/80	60	9,50	8,80	5,78	5,78	7,26	2363541
S-WWP-S-10x160/80 Z	160/80	60	9,50	8,80	5,78	5,78	7,26	2363542
S-WWP-S-10x180/100 Z	180/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363543
S-WWP-S-10x200/100 Z	200/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363544
S-WWP-S-10x220/100 Z	220/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363545
S-WWP-S-10x240/100 Z	240/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363546
S-WWP-S-10x260/100 Z	260/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363547
S-WWP-S-10x280/100 Z	280/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363548
S-WWP-S-10x300/100 Z	300/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363549
S-WWP-S-10x320/100 Z	320/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363550
S-WWP-S-10x340/100 Z	340/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363551
S-WWP-S-10x360/100 Z	360/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363552
S-WWP-S-10x380/100 Z	380/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363553
S-WWP-S-10x400/100 Z	400/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2363554
S-WWP-S-10x500/100 Z	500/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2372408
S-WWP-S-10x580/100 Z	580/100	60	9,50	11,00	5,95	6,33	7,81	2372409

3. WKRETY DO KONSTRUKCJI DREWNIANYCH Z GWINTEM PEŁNYM

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym

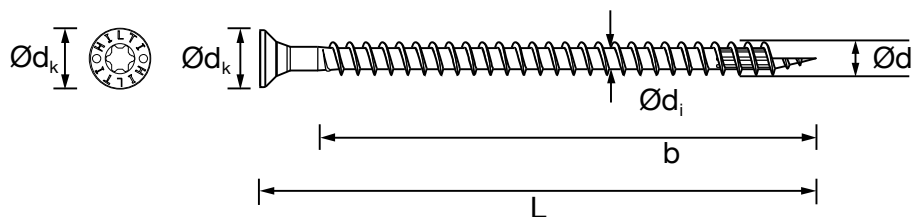


- Idealny do połączeń metal/drewno. Kształt wkręta pod łbem perfekcyjnie dopasowuje się do elementów metalowych
- Projekt wierzchołka ściętego zapewnia, że wkręty > 200 mm są wkręcane bez zginania
- Możliwe mniejsze odległości od krawędzi: mogą wynosić równiej 3-4 x średnica (w zależności od typu drewna i zastosowania), standardowo odległość równa 5-10 x średnica



Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WCF-H-8x120 Z	8,0	120	110	15	TX 40	50	2363490
S-WCF-H-8x140 Z		140	130			50	2363491
S-WCF-H-8x160 Z		160	150			50	2363492
S-WCF-H-8x180 Z		180	170			50	2363493
S-WCF-H-8x200 Z		200	190			50	2363494
S-WCF-H-8x220 Z		220	210			50	2363495
S-WCF-H-8x240 Z		240	230			50	2363496
S-WCF-H-8x260 Z		260	250			50	2363497
S-WCF-H-8x280 Z		280	270			50	2363498
S-WCF-H-8x300 Z		300	290			50	2363499
S-WCF-H-8x325 Z		325	315			50	2363580
S-WCF-H-8x350 Z		350	340			50	2363581
S-WCF-H-8x375 Z		375	365			50	2363582
S-WCF-H-8x400 Z		400	390			50	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450	427	25	2363584			
S-WCF-H-8x500 Z	500	477	25	2363585			
S-WCF-H-8x580 Z	580	577	25	2372405			
S-WCF-H-10x120 Z	10	120	108	18,5	TX 50	50	2363586
S-WCF-H-10x160 Z		160	148			50	2363587
S-WCF-H-10x180 Z		180	168			50	2363588
S-WCF-H-10x200 Z		200	188			50	2363589
S-WCF-H-10x220 Z		220	208			50	2363590
S-WCF-H-10x240 Z		240	228			50	2363591
S-WCF-H-10x260 Z		260	248			50	2363592
S-WCF-H-10x280 Z		280	268			50	2363593
S-WCF-H-10x300 Z		300	288			50	2363594
S-WCF-H-10x325 Z		325	301			50	2363595
S-WCF-H-10x350 Z		350	326			50	2363596
S-WCF-H-10x375 Z		375	351			50	2363597
S-WCF-H-10x400 Z		400	376			50	2363598
S-WCF-H-10x450 Z		450	426			25	2363599
S-WCF-H-10x500 Z		500	476			25	2363600
S-WCF-H-10x580 Z		580	576			25	2372404

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym



GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

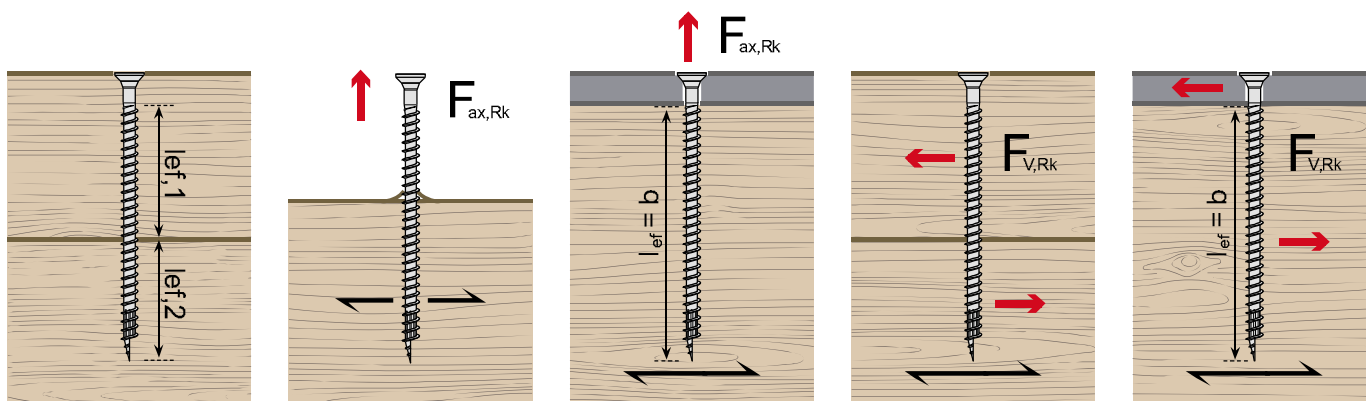
Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	15,0	18,5
Średnica trzpienia	d _i [mm]	5,1	6,3
Charakterystyczna nośność na wyciągnięcie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,1	12,5
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	12,4	12,2
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	24,1	40,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	20 300	36 700
Nośność charakterystyczna na wyoboczenie	N _{pl,k · kc(*)} [kN]	12,2	18,9

*) całkowita długość wkręta w elemencie drewnianym

Wartości dla C24, osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°–⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t₁ min = minimalna grubość drewna, t₁ max = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 90°		Ścinanie 90°			Nr artykułu
		Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$		
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk,thin}$ [kN]	$F_{v,Rk,thick}$ [kN]	
S-WCF-H-8x120 Z	120/110	5,76	11,53	4,01	5,14	6,52	2363490
S-WCF-H-8x140 Z	140/130	6,81	13,62	4,27	5,14	7,04	2363491
S-WCF-H-8x160 Z	160/150	7,86	15,72	4,54	5,14	7,27	2363492
S-WCF-H-8x180 Z	180/170	8,91	17,82	4,80	5,14	7,27	2363493
S-WCF-H-8x200 Z	200/190	9,96	19,91	5,06	5,14	7,27	2363494
S-WCF-H-8x220 Z	220/210	11,00	22,01	5,14	5,14	7,27	2363495
S-WCF-H-8x240 Z	240/230	12,05	24,10	5,14	5,14	7,27	2363496
S-WCF-H-8x260 Z	260/250	13,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2363497
S-WCF-H-8x280 Z	280/270	14,15	24,10	5,14	5,14	7,27	2363498
S-WCF-H-8x300 Z	300/290	15,20	24,10	5,14	5,14	7,27	2363499
S-WCF-H-8x325 Z	325/315	16,51	24,10	5,14	5,14	7,27	2363580
S-WCF-H-8x350 Z	350/340	17,82	24,10	5,14	5,14	7,27	2363581
S-WCF-H-8x375 Z	375/365	19,13	24,10	5,14	5,14	7,27	2363582
S-WCF-H-8x400 Z	400/390	20,44	24,10	5,14	5,14	7,27	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450/427	22,37	24,10	5,14	5,14	7,27	2363584
S-WCF-H-8x500 Z	500/477	24,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2363585
S-WCF-H-8x580 Z	580/577	24,10	24,10	5,14	5,14	7,27	2372405

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

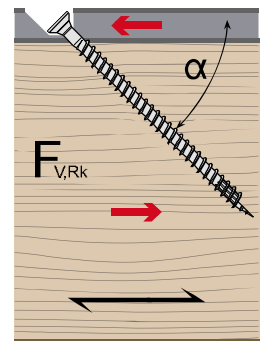
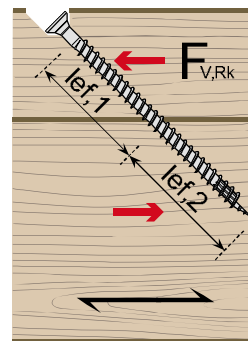
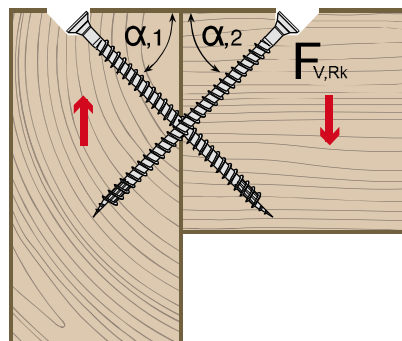
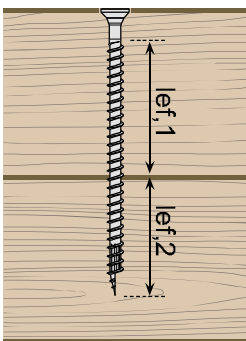
Średnica Ø 10 mm		Osowo 90°		Ścinanie 90°			Nr artykułu
		Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$		
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk,thin}$ [kN]	$F_{v,Rk,thick}$ [kN]	
S-WCF-H-10x120 Z	120/108	6,75	13,50	5,08	6,33	8,66	2363586
S-WCF-H-10x160 Z	160/148	9,25	18,50	6,05	7,47	9,91	2363587
S-WCF-H-10x180 Z	180/168	10,50	21,00	6,36	7,47	10,53	2363588
S-WCF-H-10x200 Z	200/188	11,75	23,50	6,67	7,47	10,57	2363589
S-WCF-H-10x220 Z	220/208	13,00	26,00	6,99	7,47	10,57	2363590
S-WCF-H-10x240 Z	240/228	14,25	28,50	7,30	7,47	10,57	2363591
S-WCF-H-10x260 Z	260/248	15,50	31,00	7,47	7,47	10,57	2363592
S-WCF-H-10x280 Z	280/268	16,75	33,50	7,47	7,47	10,57	2363593
S-WCF-H-10x300 Z	300/288	18,00	36,00	7,47	7,47	10,57	2363594
S-WCF-H-10x325 Z	325/301	18,81	37,63	7,47	7,47	10,57	2363595
S-WCF-H-10x350 Z	350/326	20,38	40,00	7,47	7,47	10,57	2363596
S-WCF-H-10x375 Z	375/351	21,94	40,00	7,47	7,47	10,57	2363597
S-WCF-H-10x400 Z	400/376	23,50	40,00	7,47	7,47	10,57	2363598
S-WCF-H-10x450 Z	450/426	26,63	40,00	7,47	7,47	10,57	2363599
S-WCF-H-10x500 Z	500/476	29,75	40,00	7,47	7,47	10,57	2363600
S-WCF-H-10x580 Z	580/576	36,00	40,00	7,47	7,47	10,57	2372404

S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia - kąt 45°



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°		Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WCF-H-8x120 Z	120/110	8,15	14,67	22,01	5,09	10,19	2363490
S-WCF-H-8x140 Z	140/130	9,63	17,34	26,01	6,02	12,04	2363491
S-WCF-H-8x160 Z	160/150	11,12	20,01	30,01	6,95	13,89	2363492
S-WCF-H-8x180 Z	180/170	12,60	22,68	34,01	7,87	15,75	2363493
S-WCF-H-8x200 Z	200/190	14,08	25,34	38,02	8,80	17,60	2363494
S-WCF-H-8x220 Z	220/210	15,56	28,01	42,02	9,73	19,45	2363495
S-WCF-H-8x240 Z	240/230	16,58	29,84	44,76	10,65	21,30	2363496
S-WCF-H-8x260 Z	260/250	17,32	31,17	46,76	11,58	21,30	2363497
S-WCF-H-8x280 Z	280/270	18,06	32,51	48,76	12,51	21,30	2363498
S-WCF-H-8x300 Z	300/290	18,80	33,84	50,76	13,43	21,30	2363499
S-WCF-H-8x325 Z	325/315	19,73	35,51	53,26	14,59	21,30	2363580
S-WCF-H-8x350 Z	350/340	20,65	37,18	55,76	15,75	21,30	2363581
S-WCF-H-8x375 Z	375/365	21,58	38,84	58,26	16,91	21,30	2363582
S-WCF-H-8x400 Z	400/390	22,51	40,51	60,77	18,06	21,30	2363583
S-WCF-H-8x450 Z	450/427	23,88	42,98	64,47	19,78	21,30	2363584
S-WCF-H-8x500 Z	500/477	25,10	45,17	67,76	21,30	21,30	2363585
S-WCF-H-8x580 Z	580/577	25,10	45,17	67,76	21,30	21,30	2372405



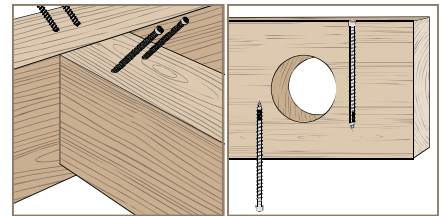
S-WCF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem stożkowym: obciążenia - kąt 45°



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 10 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°		Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	Metal do drewna $l_{ef} = b$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WCF-H-10x120 Z	120/108	9,55	17,18	25,77	5,97	11,93	2363586
S-WCF-H-10x160 Z	160/148	13,08	23,55	35,32	8,18	16,35	2363587
S-WCF-H-10x180 Z	180/168	14,85	26,73	40,09	9,28	18,56	2363588
S-WCF-H-10x200 Z	200/188	16,62	29,91	44,87	10,39	20,77	2363589
S-WCF-H-10x220 Z	220/208	18,38	33,09	49,64	11,49	22,98	2363590
S-WCF-H-10x240 Z	240/228	20,15	36,27	54,41	12,60	25,19	2363591
S-WCF-H-10x260 Z	260/248	21,92	39,46	59,18	13,70	27,4	2363592
S-WCF-H-10x280 Z	280/268	23,69	42,64	63,96	14,81	29,61	2363593
S-WCF-H-10x300 Z	300/288	24,86	44,75	67,12	15,91	31,82	2363594
S-WCF-H-10x325 Z	325/301	25,44	45,78	68,68	16,63	33,26	2363595
S-WCF-H-10x350 Z	350/326	26,54	47,77	71,66	18,01	35,36	2363596
S-WCF-H-10x375 Z	375/351	27,64	49,76	74,64	19,39	35,36	2363597
S-WCF-H-10x400 Z	400/376	28,75	51,75	77,62	20,77	35,36	2363598
S-WCF-H-10x450 Z	450/426	30,96	55,73	83,59	23,53	35,36	2363599
S-WCF-H-10x500 Z	500/476	33,17	59,70	89,56	26,30	35,36	2363600
S-WCF-H-10x580 Z	580/577	33,17	59,70	89,56	26,30	35,36	2372404

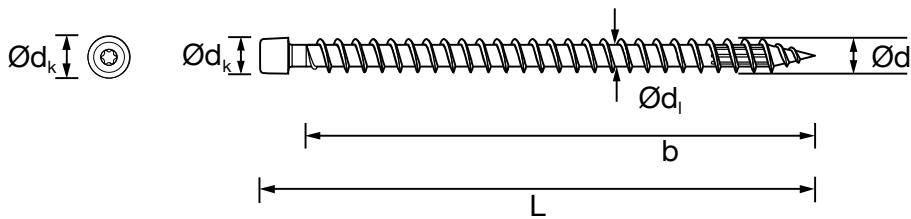
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym



- Kształt pomaga zredukować zjawisko rozłupywania się drewna
- Kształt łba wkręta pozwala penetrować głęboko w drewnianą konstrukcję
- Oferta wkrętów obejmuje produkty z wierzchołkiem ściętym (S-WXF-H) oraz z wierzchołkiem pełnym (S-WXF-S)

Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WXF-S-8x120 Z	8,0	120	110	10,2	TX 40	50	2363601
S-WXF-S-8x140 Z		140	130			50	2363602
S-WXF-S-8x160 Z		160	150			50	2363603
S-WXF-S-8x180 Z		180	170			50	2363604
S-WXF-S-8x200 Z		200	190			50	2363605
S-WXF-S-8x220 Z		220	210			50	2363606
S-WXF-S-8x240 Z		240	230			50	2363607
S-WXF-S-8x260 Z		260	250			50	2363608
S-WXF-S-8x280 Z		280	270			50	2363609
S-WXF-S-8x300 Z		300	290			50	2363610
S-WXF-S-8x325 Z		325	315			50	2363611
S-WXF-S-8x350 Z		350	340			50	2363612
S-WXF-S-8x375 Z		375	365			50	2363613
S-WXF-S-8x400 Z		400	390			50	2363614
S-WXF-S-8x500 Z	500	477	25	2372403			
S-WXF-H-10x200 Z	10	200	188	13,4	TX 50	50	2363615
S-WXF-H-10x240 Z		240	228			50	2363616
S-WXF-H-10x260 Z		260	248			50	2363617
S-WXF-H-10x280 Z		280	268			50	2363618
S-WXF-H-10x300 Z		300	288			50	2363619
S-WXF-H-10x325 Z		325	301			50	2363510
S-WXF-H-10x350 Z		350	326			50	2363511
S-WXF-H-10x375 Z		375	351			50	2363512
S-WXF-H-10x400 Z		400	376			50	2363513
S-WXF-H-10x450 Z		450	426			25	2363514
S-WXF-H-10x500 Z		500	476			25	2363515

S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym



GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø8	Ø10
Średnica łba	d _k [mm]	10,2	13,4
Średnica trzpienia	d _i [mm]	5,1	6,30
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	13,1	12,5
Charakterystyczna nośność na przeciągnięcie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	0	0
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	24,1	40,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	20 300	36 700
Nośność charakterystyczna na wyboczenie	N _{pl,k · kc(*)} [kN]	12,2	18,9

*) całkowita długość wkręta w elemencie drewnianym

Wartości dla C24, osiowo, kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, F_{ax,Rk} = wyciągnięcie gwintu, F_{head,Rk} = przeciągnięcie łba, F_{v,Rk} = ścinanie (// do włókien 0°–⊥ do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, t_{1 min} = minimalna grubość drewna, t_{1 max} = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), F_{v,Rk,thin} = blacha stalowa t ≤ d/2, F_{v,Rk,thick} = blacha stalowa t ≥ d

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.

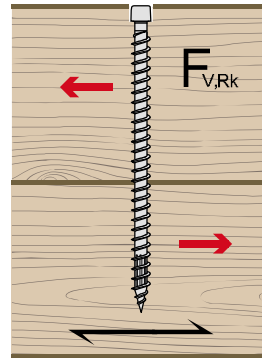
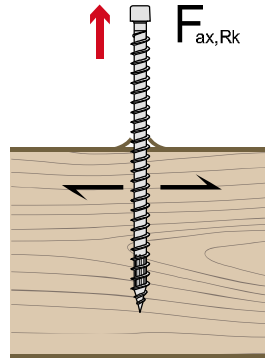
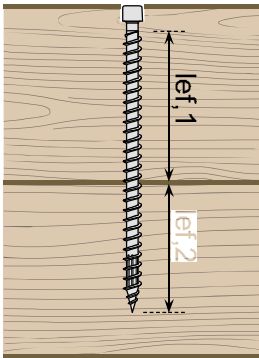
S-WXF-S Z i S-WXF-H Z –

Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osiowo 90°	Ścinanie 90°	Nr artykułu
		Przeciągnięcie łba $l_{ef} = b/2$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-S-8x120 Z	120/110	5,76	4,01	2363601
S-WXF-S-8x140 Z	140/130	6,81	4,27	2363602
S-WXF-S-8x160 Z	160/150	7,86	4,54	2363603
S-WXF-S-8x180 Z	180/170	8,91	4,80	2363604
S-WXF-S-8x200 Z	200/190	9,96	5,06	2363605
S-WXF-S-8x220 Z	220/210	11,00	5,14	2363606
S-WXF-S-8x240 Z	240/230	12,05	5,14	2363607
S-WXF-S-8x260 Z	260/250	13,10	5,14	2363608
S-WXF-S-8x280 Z	280/270	14,15	5,14	2363609
S-WXF-S-8x300 Z	300/290	15,20	5,14	2363610
S-WXF-S-8x325 Z	325/315	16,51	5,14	2363611
S-WXF-S-8x350 Z	350/340	17,82	5,14	2363612
S-WXF-S-8x375 Z	375/365	19,13	5,14	2363613
S-WXF-S-8x400 Z	400/390	20,44	5,14	2363614
S-WXF-S-8x500 Z	500/477	24,10	5,14	2372403



S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym: obciążenia



Typ gwintu – Gwint pełny

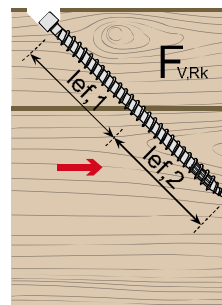
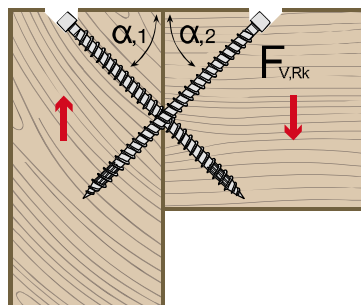
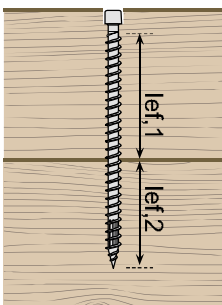
Średnica Ø 10 mm		Osiowo 90°	Ścinanie 90°	Nr artykułu
		Przeciąganie Iba $l_{ef} = b/2$	Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-H-10x200 Z	200/188	11,75	6,67	2363615
S-WXF-H-10x240 Z	240/228	14,25	7,30	2363616
S-WXF-H-10x260 Z	260/248	15,50	7,47	2363617
S-WXF-H-10x280 Z	280/268	16,75	7,47	2363618
S-WXF-H-10x300 Z	300/288	18,00	7,47	2363619
S-WXF-H-10x325 Z	325/301	18,81	7,47	2363510
S-WXF-H-10x350 Z	350/326	20,38	7,47	2363511
S-WXF-H-10x375 Z	375/351	21,94	7,47	2363512
S-WXF-H-10x400 Z	400/376	23,50	7,47	2363513
S-WXF-H-10x450 Z	450/426	26,63	7,47	2363514
S-WXF-H-10x500 Z	500/476	29,75	7,47	2363515

S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym – obciążenia / kąt 45° do powierzchni podłoża



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 8 mm		Osowo 45°			Ścinanie 45°	Nr artykułu
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	
S-WXF-S-8x120 Z	120/110	8,15	14,67	22,01	5,09	2363490
S-WXF-S-8x140 Z	140/130	9,63	17,34	26,01	6,02	2363491
S-WXF-S-8x160 Z	160/150	11,12	20,01	30,01	6,95	2363492
S-WXF-S-8x180 Z	180/170	12,60	22,68	34,01	7,87	2363493
S-WXF-S-8x200 Z	200/190	14,08	25,34	38,02	8,80	2363494
S-WXF-S-8x220 Z	220/210	15,56	28,01	42,02	9,73	2363495
S-WXF-S-8x240 Z	240/230	16,58	29,84	44,76	10,65	2363496
S-WXF-S-8x260 Z	260/250	17,32	31,17	46,76	11,58	2363497
S-WXF-S-8x280 Z	280/270	18,06	32,51	48,76	12,51	2363498
S-WXF-S-8x300 Z	300/290	18,80	33,84	50,76	13,43	2363499
S-WXF-S-8x325 Z	325/315	19,73	35,51	53,26	14,59	2363580
S-WXF-S-8x350 Z	350/340	20,65	37,18	55,76	15,75	2363581
S-WXF-S-8x375 Z	375/365	21,58	38,84	58,26	16,91	2363582
S-WXF-S-8x400 Z	400/390	22,51	40,51	60,77	18,06	2363583
S-WXF-S-8x500 Z	500/477	25,10	45,17	67,76	21,30	2363584



S-WXF-S Z i S-WXF-H Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem cylindrycznym – obciążenia / kąt 45° do powierzchni podłoża



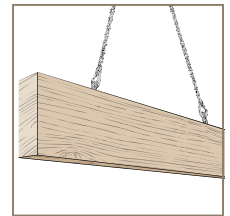
Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 10 mm		Osiowo 45°			Ścinanie 45°	
		Krzyżowy montaż wkrętów $l_{ef} = b/2$			Drewno do drewna $l_{ef} = b/2$	
Oznaczenie	L/b [mm]	$F_{v,X1,Rk}$ [kN]	$F_{v,X2,Rk}$ [kN]	$F_{v,X3,Rk}$ [kN]	$F_{v,Rk}$ [kN]	Nr artykułu
S-WXF-H-10x200 Z	200/188	16,62	29,91	44,87	10,39	2363490
S-WXF-H-10x240 Z	240/228	20,15	36,27	54,41	12,60	2363491
S-WXF-H-10x260 Z	260/248	21,92	39,46	59,18	13,70	2363492
S-WXF-H-10x280 Z	280/268	23,69	42,64	63,96	14,81	2363493
S-WXF-H-10x300 Z	300/288	24,86	44,75	67,12	15,91	2363494
S-WXF-H-10x325 Z	325/301	25,44	45,78	68,68	16,63	2363495
S-WXF-H-10x350 Z	350/326	26,54	47,77	71,66	18,01	2363496
S-WXF-H-10x375 Z	375/351	27,64	49,76	74,64	19,39	2363497
S-WXF-H-10x400 Z	400/376	28,75	51,75	77,62	20,77	2363498
S-WXF-H-10x450 Z	450/426	30,96	55,73	83,59	23,53	2363499
S-WXF-H-10x500 Z	500/476	33,17	59,70	89,56	26,30	2363580

S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym



- Z łbem typu HEX (sześciokątnym) zapewniającym lepsze przeniesienie obciążeń
- Dodatkowe gniazdo TX (TORX) pozwala oszczędzać czas na zmianę narzędzi



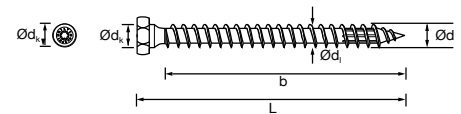
Nazwa artykułu	d [mm]	L [mm]	Długość gwintu b [mm]	Średnica łba d _k [mm]	Końcówka do wkręcania	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-WDF-S-12x60/48 Z	12	60	48	17	17 mm	30	2363666
S-WDF-S-12x80/68 Z		80	68			30	2363667
S-WDF-S-12x100/85 Z		100	85			30	2363668
S-WDF-S-12x120/105 Z		120	105			30	2363669
S-WDF-S-12x160/145 Z		160	145			30	2363670

S-WDF-S – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym

GEOMETRIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA dla drewna o klasie wytrzymałości C24

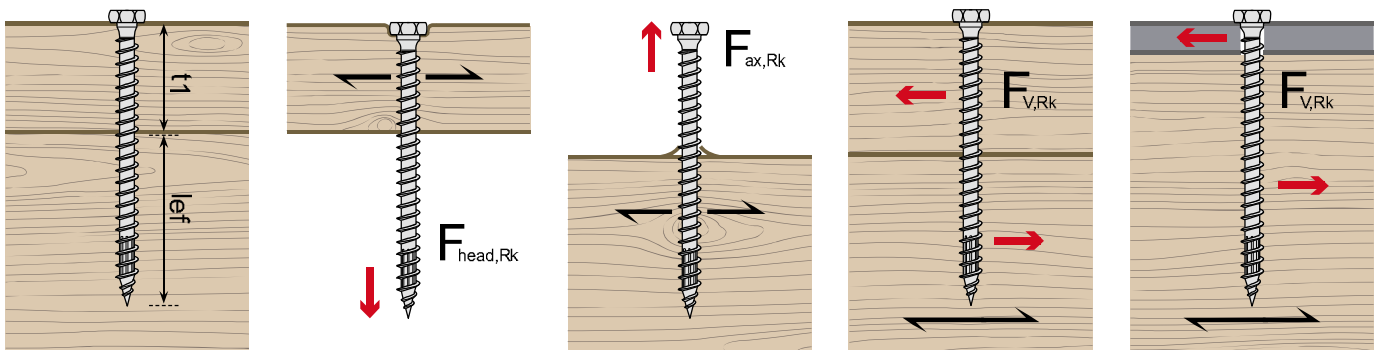
Dane techniczne:

Średnica nominalna	d [mm]	Ø12
Średnica łba	d _k [mm]	17,0
Średnica trzpienia	d _i [mm]	7,0
Charakterystyczna nośność na wyciąganie	f _{ax,k,90°} [N/mm ²]	11,2
Charakterystyczna nośność na przeciąganie łba	f _{head,k} [N/mm ²]	17,1
Charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie	f _{tens,k} [kN]	45,0
Charakterystyczny moment uplastycznienia	M _{y,k} [Nmm]	48500



Wartości dla C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$), kąt pomiędzy osią a włóknami: 30°–90°, $F_{ax,Rk}$ = wyciągnięcie gwintu, $F_{head,Rk}$ = przeciągnięcie łba, $F_{v,Rk}$ = ścinanie (// do włókien 0°– \perp do włókien 90°), drewno/blacha stalowa: l_{ef} = długość gwintu b, $t_1 \text{ min}$ = minimalna grubość drewna, $t_1 \text{ max}$ = maksymalna grubość drewna, część dodatkowa (L-b), $F_{v,Rk,thin}$ = blacha stalowa $t \leq d/2$, $F_{v,Rk,thick}$ = blacha stalowa $t \geq d$

Zastrzeżone błędy pisowni lub druku. Podane wartości mają służyć jedynie jako wytyczne do doboru na etapie planowania; projekty powinny być sporządzone wyłącznie przez uprawnionych inżynierów.



S-WDF-S Z – Wkręt z gwintem pełnym z łbem podwójnym



Typ gwintu – Gwint pełny

Średnica Ø 12 mm			Rozciąganie		Ścinanie			Nr artykułu
			Przecignięcie łba	Wyciągnięcie gwintu	Drewno do drewna	Stal do drewna		
Oznaczenie	L/b [mm]	t _{1,min} [mm]	F _{head,Rk} [kN]	F _{ax,Rk} [kN]	F _{v,Rk} [kN]	F _{v,Rk,thin} [kN]	F _{v,Rk,thick} [kN]	
S-WDF-S-12x60/48 Z	60/48		4,94	6,45	–	4,45	7,23	2363666
S-WDF-S-12x80/68 Z	80/68	–	4,94	9,13	–	5,75	8,38	2363667
S-WDF-S-12x100/85 Z	100/85	80	4,94	11,42	–	7,06	9,06	2363668
S-WDF-S-12x120/105 Z	120/105	80	4,94	14,11	–	7,86	9,73	2363669
S-WDF-S-12x160/145 Z	160/145	80	4,94	19,48	5,74	8,53	10,4	2363670

S-W LS – Element do podnoszenia



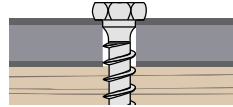
- Stosowany w połączeniu z S-WDF-S
- System do podnoszenia S-W stosowany przy pracach montażowych konstrukcji drewnianych jako system umożliwiający podnoszenie elementów do dachów prefabrykowanych, ścian oraz stropów, do ramowych konstrukcji z drewna w branży domów prefabrykowanych, do płyt z drewna litego oraz do drewna klejonego krzyżowo
- Odpowiedni do drewna klejonego krzyżowo, drewna litego, materiałów na bazie drewna iglastego (OSB, LVL itd.)
- W przypadku konstrukcji z drewna liściastego zalecane jest wstępne nawiercanie
- Może być stosowany do obciążeń przykładanych osiowo (wkręty poddawane rozciąganiu) oraz do obciążeń poprzecznych (wkręty poddawane naprężeniom ścinającym)

Oznaczenie	Nr artykułu
System do podnoszenia S-W	2372680

4. DODATKOWE INFORMACJE TECHNICZNE

Otwory wiercone oraz otwory perforowane: odpowiedni jest wkręt Hilti S-WDF-S Z z łbem podwójnym. Taki wkręt centruje się automatycznie podczas wkręcania i w rezultacie jest doskonale wpasowany.

S-WDF-S Z z łbem podwójnym



Ø 12 mm

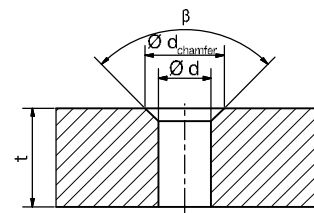
Ø d = 12mm

Otwory wiercone stożkowo pod kątem 90°:

zapewniają łbom stożkowym odpowiednie podparcie w fazowaniu. Wkręty z łbem z podkładką również wymagają fazowania otworu ze względu na zaokrąglenie; zalecane jest $1,5 \cdot d$.

Wkręt automatycznie centruje się w trakcie wkręcania.

Zalecamy średnicę $d +0/+1$ mm dla otworu wierconego cylindrycznie w metalu (d = zewnętrzna średnica wkręta)



$$d_{\text{chamfer}} = d \cdot 1,5 \text{ in mm}$$

d = średnica wierconego otworu w mm

d_{chamfer} = średnica fazowania w mm

Jeśli łeb stożkowy powinien być całkowicie schowany w elemencie metalowym, należy zaprojektować d_{chamfer} z głębokością osadzenia wynoszącą 2 mm:

Wkręty Hilti S-WCF-H Z i S-WCP-S Z z łbem stożkowym

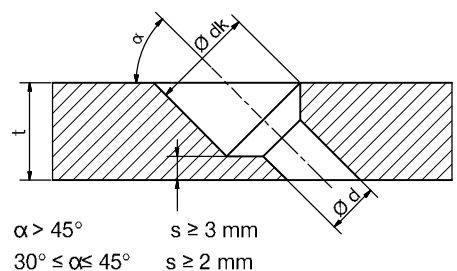
	d_{chamfer}	Głębokość osadzenia łba
Ø 6 mm	Min. 15 mm	
Ø 8 mm	Min. 15 mm	
Ø 10 mm	Min. 19 mm	
Ø 12 mm	Min. 21 mm	

Otwory wiercone ukośnie:

W inżynierii drewna przeważnie stosowane są otwory wiercone ukośnie pod kątem 45°. Projekt musi zapewnić, by łeb stożkowy był zgodny z wymaganiami ETA-22/0772, która opisuje elementy metalowe o grubości $t \geq 10$ mm.

Wartości charakterystyczne do obliczania połączeń metal/drewno należy wziąć z tabel zawartych w niniejszej broszurze. Definicja wg Eurokodu 5 (norma EN1995-1-1)

- Cienka blacha metalowa: grubość blachy $t \leq 0,5 \cdot d$ (zewnętrzna średnica gwintu)
- Gruba blacha metalowa: grubość blachy $t \geq d$ (zewnętrzna średnica gwintu)
- Grubość blachy pomiędzy $t \leq 0,5 \cdot d$ oraz $t \geq d$ powinna wynikać z interpolacji liniowej



$\alpha > 45^\circ$

$s \geq 3$ mm

$30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$

$s \geq 2$ mm

Minimalny rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi

Typ obciążenia		Wkręty obciążone osiowo		Wkręty obciążone osiowo i/lub obciążone z boku				Wkręty obciążone osiowo i/lub obciążone z boku	
Typ drewna		Drewno iglaste (wstępnie nawiercone i bez nawiercania) oraz drewno liściaste (wstępnie nawiercone)		Drewno iglaste (wstępnie nawiercone i bez nawiercania) oraz drewno liściaste (wstępnie nawiercone)				Drewno klejone krzyżowo CLT	
Typ wkręta		Wkręty z wierchołkiem pełnym $d \leq 8 \text{ mm}$ S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H		Wkręty z wierchołkiem pełnym wszystkie średnice S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S, S-WDF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H				Wkręty z wierchołkiem pełnym wszystkie średnice S-WCP-S, S-WWP-S, S-WXF-S, S-WDF-S Wkręty z wierchołkiem ściętym wszystkie średnice S-WCF-H, S-WXF-H	
		Powierzchnia boczna i powierzchnia końcowa		Powierzchnia boczna i powierzchnia końcowa				Szeroka krawędź	Wąska krawędź
Warunki brzegowe	$a_1 \times a_2$	$\geq 25 d^2$	$\geq 21 d^2$	Kąt α	Wstępne nawiercanie ²⁾ (drewno iglaste i liściaste)	Bez wstępnego nawiercania (drewno iglaste)		-	-
					Wszystkie wkręty	Wkręty z wierchołkiem pełnym ¹⁾	Wkręty z wierchołkiem ściętym ²⁾		
Rozstaw (równoległe do włókien)	a_1	$\geq 5 d$	7 d	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4 + l \cos \alpha) d$	$(5 + 7 l \cos \alpha) d$	$(4 + l \cos \alpha) d$	4 d	10 d
Odległość od końca	$a_{1,CG}$	5 d		-	-	-	-	-	-
Rozstaw (prostopadłe do włókien)	a_2	$\geq 2,5 d$	3 d	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(3 + l \sin \alpha) d$	5 d	$(3 + l \sin \alpha) d$	2,5 d	3 d
Odległość od krawędzi	$a_{2,CG}$	4 d		-	-	-	-	-	-
Odległość (obciążony koniec)	$a_{3,t}$	-	-	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(7 + 5 \cos \alpha) d$	$(10 + 5 \cos \alpha) d^3)$	$(7 + 5 \cos \alpha) d$	6 d	12 d
Odległość (nieobciążony koniec)	$a_{3,c}$	-	-	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	7 d	10 d ³⁾	7 d	6 d	7 d
Odległość (obciążona krawędź)	$a_{4,t}$	-	-	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$(3 + 4 \sin \alpha) d$	$(5 + 5 \sin \alpha) d$	$(3 + 4 \sin \alpha) d$	6 d	5 d
Odległość (nieobciążona krawędź)	$a_{4,c}$	-	-	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	3 d	5 d ⁴⁾	3 d	2,5 d	3 d
Rozstaw pomiędzy krzyżującymi się wkrętami	a_{cross}	1,5 d		1,5 d				1,5 d	
Minimalna grubość drewna	t	12 d ⁵⁾		Średnica wkręta	< 8	8	10	12	10 d
				Minimalna grubość t dla elementów konstrukcyjnych (mm) ⁵⁾	24	30	40	80	

¹⁾ Analogicznie do gwoździ bez wstępnego nawiercania według normy EN 1995-1-1

²⁾ Analogicznie do gwoździ z wstępnym nawiercaniem według normy EN 1995-1-1

³⁾ Dla wkrętów o średnicy zewnętrznej gwintu $d \geq 8 \text{ mm}$ w otworach bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o grubości $t < 5 \text{ d}$, minimalne odległości od obciążonych końców ($a_{3,t}$) oraz od nieobciążonych końców ($a_{3,c}$) powinny wynosić 15 d.

⁴⁾ Minimalne odległości od nieobciążonej krawędzi prostopadłe do włókien ($a_{4,c}$) mogą być zredukowane do 3 d, również dla grubości drewna $t < 5 \text{ d}$, jeśli rozstaw równoległy do włókien (a_1) oraz odległość od końca elementu ($a_{3,t}$ oraz $a_{3,c}$) wynosi przynajmniej 25 d.

⁵⁾ W przypadku wstępnie nawierconych elementów drewnianych specyfikacje dla minimalnych grubości drewna nie mają zastosowania.

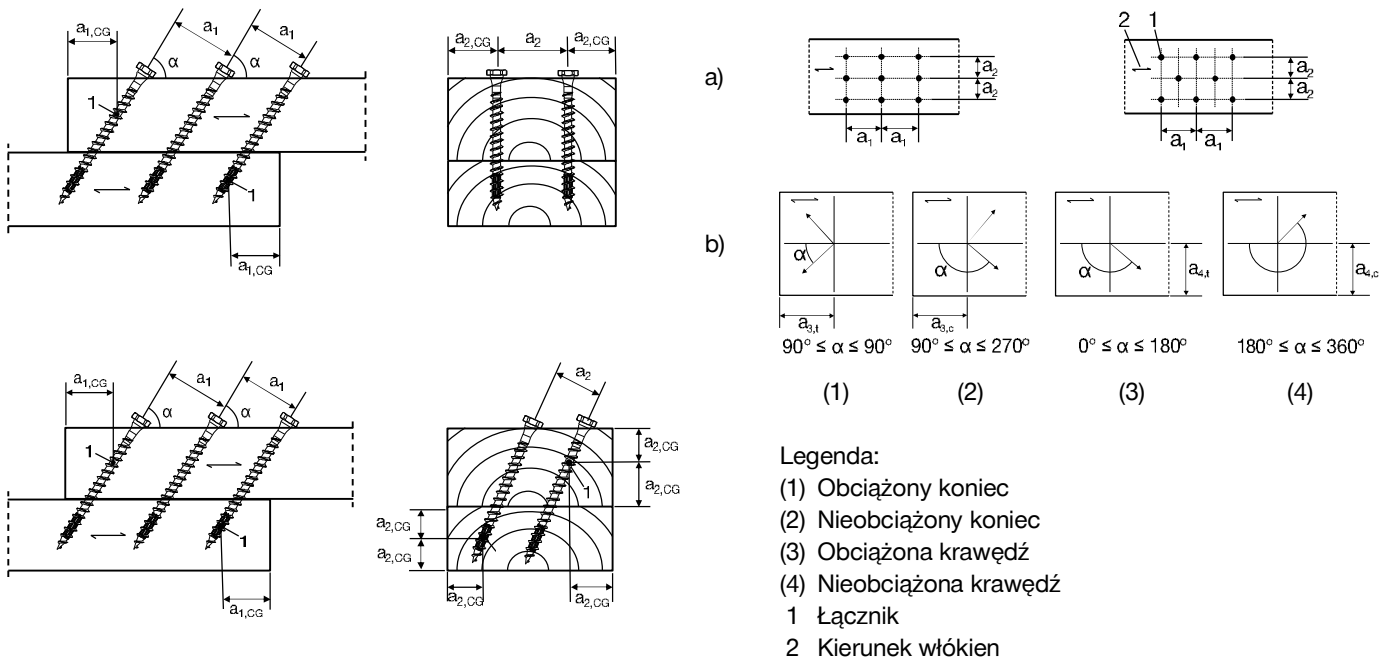
Tabela 4: Minimalny rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi

- Jeśli minimalna grubość elementu drewnianego t nie jest zachowana, otwory zasadniczo powinny być wstępnie nawiercone.
- Średnica wstępnego nawiercania: d_i (-0,5/+1,0 mm) dla drewna iglastego oraz d_i (-0/+1,0 mm) dla drewna liściastego i LVL.
- Drewno narażone na ryzyko rozłupania (np. daglezja, jodła srebrzysta) musi być wstępnie nawiercone zgodnie z normą EN 1995-1-1 lub należy zastosować większe minimalne grubości.
- Wywiercone otwory do pozycjonowania, prowadzenia lub ustawiania NIE SĄ OTWORAMI WSTĘPNIE NAWIERCONYMI.
- Minimalna długość zagłębienia wkrętów powinna wynosić 4 d, lub 20 d w przypadku powierzchni końcowej.
- Minimalna długość zagłębienia wkrętów w CLT powinna wynosić 4 d dla szerokiej krawędzi lub 10 d dla wąskiej krawędzi.

d = zewnętrzna średnica gwintu wkręta

d_i = wewnętrzna średnica gwintu wkręta

α = kąt pomiędzy kierunkiem działania siły oraz włóknami. W dokumencie ETA-22/0772 ten kąt ma oznaczenie ϵ .



Rysunek 1: Rozstaw, odległość od końca elementu, odległość od krawędzi według normy EN 1995-1-1, Rysunek 8.11.a i Rysunek 8.7.

Ważne uwagi:

- Geometria oraz właściwości mechaniczne zgodne z ETA-22/0772.
- W przypadku połączeń belek głównych oraz drugorzędnych, główna belka musi mieć wystarczającą wytrzymałość na skręcanie oraz być podparta przez podporę rozgałęzioną.
- W przypadku połączeń belek głównych oraz drugorzędnych, podane wartości dotyczą wyłącznie obciążeń pionowych. Wszelkie poprzeczne naprężenia rozciągające muszą być zweryfikowane odrębnie.
- W obliczeniach wartości dla ścinania został wzięty pod uwagę efekt liny.
- Wartości charakterystyczne F_{Rk} : projekt zgodnie z EN 1995-1-1 oraz ETA-22/0772, te wartości powinny być użyte do obliczeń.
- Wartość obliczeniowa nośności $F_{v,Rd}$ dla finalnego projektu połączenia drewna wynika z wartości charakterystycznych jak niżej:

$$F_{Rd} = \frac{F_{Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- F_{Rd} Wartość obliczeniowa nośności na obciążenia ścinające lub rozciągające przypadająca na łącznik
- F_{Rk} Wartość charakterystyczna nośności na obciążenia ścinające lub rozciągające przypadająca na łącznik
- γ_M, k_{mod} Współczynniki wynikające z odpowiednich norm krajowych

4.1 Wprowadzenie

System do podnoszenia S-W (HILTI S-W LS) ma zastosowanie w branży robót konstrukcji drewnianych jako rozwiązanie do podnoszenia elementów. Jest zaprojektowany do bezpieczniejszego oraz łatwiejszego podnoszenia drewnianych elementów wykonanych z drewna litego, drewna klejonego krzyżowo (CLT), drewna klejonego warstwowo (glulam) lub z materiałów drewnopochodnych posiadających oznakowanie CE (patrz materiały wymienione w ETA-22/0772). Dla drewna liściastego, zalecamy zastosowanie łączników z wstępnie nawierconymi otworami. Elastyczność systemu pozwala na stosowanie zarówno dla naprężeń rozciągających, jak i ścinających, zapewniając szeroki zakres zastosowań.

Przez elementy drewniane należy rozumieć:

- elementy w kształcie prętów
- części w kształcie paneli/płyt
- konstrukcje kompozytowe (np. kratownice, ściany domów prefabrykowanych lub elementy stropów).

4.1.1 Rysunek przedstawiający numer seryjny

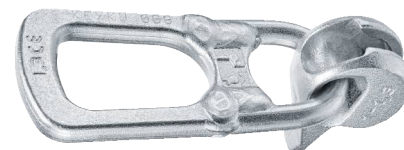
Wkręt samowierzący S-WDF-S, certyfikowany wg ETA-22/0772, musi być stosowany z uchwytem HILTI S-W LS. Przedmiotowy system do podnoszenia jest przeznaczony do klas obciążenia do 1,3 tony.

Zgodnie z dyrektywą maszynową 2006/42/WE, Załącznik II 1A (EN 13001-1, EN ISO 12100:2011-03, VDI/BV-BS 6205:2012-04). Produkcja jest monitorowana oraz poddawana zewnętrznym kontrolom.

Dokumenty odniesienia:

EN 1995-1-1, ETA-22/0772

BGR 500/UVV-VBG 9a (niemieckie przepisy dotyczące zapobiegania wypadkom)



4.2 Informacja dotycząca bezpieczeństwa oraz zamierzone stosowanie

Przed zastosowaniem systemu HILTI S-W LS należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi, a użytkownik powinien mieć do niej stały dostęp w trakcie użytkowania systemu.

Jedynie przeszkolone osoby (zwane dalej "użytkownikami") mogą wykonywać czynności związane z podnoszeniem przy użyciu opisanego systemu HILTI S-W LS. Użytkownicy muszą otrzymać zarówno teoretyczną, jak i praktyczną instrukcję dotyczącą sposobu prawidłowego użytkowania przedmiotowego systemu przed jego pierwszym zastosowaniem. System HILTI S-W LS zapewnia najwyższy poziom bezpieczeństwa, pod warunkiem jego prawidłowego zastosowania. Takie postępowanie skutecznie wyklucza jakiegokolwiek możliwości nadmiernego obciążenia.

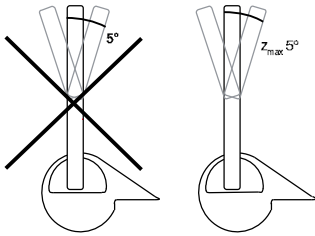
- Wkręt S-WDF-S może być wkręcony tylko raz i obciążony wielokrotnie w tym położeniu (tj. podczas przemieszczania pomiędzy stanowiskami w fabryce i na placu budowy).
- Wykorzystane wkręty muszą być pozostawione w elemencie lub usunięte i wyrzucone zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi recyklingu.
- Wielokrotne zastosowanie przedmiotowego wkręta skutkuje ryzykiem jego zniszczenia.
- Konieczne jest posiadanie dokładnych informacji dotyczących ciężarów elementów, które mają być podniesione.
- Dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie wkrętów S-WDF-S obliczonych zgodnie z punktem 4.4. Długość gwintu wkręta stanowi ograniczenie dla nośności systemu HILTI S-W LS.
- Przedmiotowe wkręty nie mogą być wkręcane w pęknięcia skurczowe, połączenia, lub tym podobne.
- Elementy w kształcie prętów (belki) muszą być podnoszone przy użyciu przynajmniej dwóch wkrętów S-WDF-S, dla elementów w kształcie płyt konieczne jest zastosowanie przynajmniej trzech wkrętów S-WDF-S.

Wkręt samowierzący S-WDF-S musi być wkręcany w drewno iglaste bez wstępnego nawiercania (patrz ETA-22/0772, np. drewno lite, LVL, drewno klejone warstwowo, płyty oraz belki ze sklejk, itd.), ale może też być częściowo wstępnie nawiercony średnicą maks. Ø 7 mm, np. otwory prowadzące lub orientacyjne, lub całkowicie wstępnie nawiercony. Zastosowanie w drewnie liściastym jest dopuszczalne jedynie przy wstępnym nawierceniu o średnicy Ø 7 mm. Dla ścian z płyt ze sklejk, należy postępować zgodnie z instrukcjami zawierającymi tabele obciążeń dla ścian (wąska krawędź) w Rozdziale 4.5. Dopuszczalne pozycje montażowe systemu HILTI S-W LS są wyszczególnione w Rozdziale 4.4 i muszą być wzięte pod uwagę.

Zastosowanie systemu HILTI S-W LS podczas czynności podnoszenia i transportu przy użyciu śmigłowca nie jest dozwolone.

4.2.1 Przegląd wizualny oraz roczny systemu HILTI S-W LS

Przed każdym zastosowaniem, system HILTI S -W LS musi być poddany inspekcji wizualnej użytkownika pod kątem uszkodzeń w celu zagwarantowania bezpiecznego procesu podnoszenia. W związku z tym użytkownik musi dokonać wizualnego sprawdzenia pod kątem możliwych pęknięć w obu częściach systemu podnoszenia (uchwyt oraz ogniwa łańcuchowe). Użytkownik musi również sprawdzić ewentualne odkształcenia plastyczne – np. zgięte ogniwo łańcuchowe ($>5^\circ$), znaczne zużycie, wgniecenia, deformacje, ślady nacisku spowodowane zawiesiami, itd. Jeśli zaobserwowano którekolwiek z tych uszkodzeń, dalsze użytkowanie jest niedozwolone.

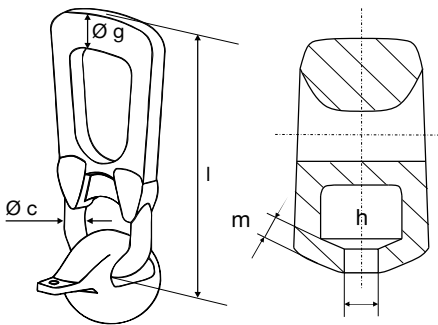


Rysunek 2: Zgięte ogniwo łańcuchowe

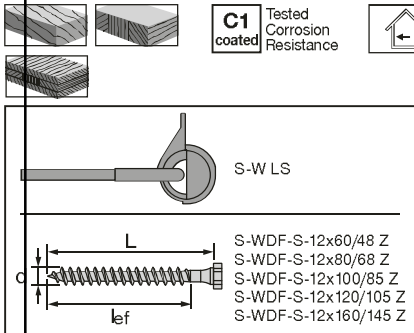
System HILTI S-W LS musi być poddawany corocznej inspekcji wykonywanej przez pracownika ds. BHP firmy użytkującej. Stopień zużycia oraz uszkodzenia musi być poddany ocenie poprzez sprawdzenie wymiarów m , h , c , g oraz z w sposób przedstawiony poniżej. Przekroczenie dopuszczalnych wymiarów wskazujących na zużycie podanych w poniższej tabeli (zużycie większe niż wartość maksymalna lub wymiar albo wymiar pozostałego materiału mniejszy niż wartość minimalna) prowadzi do wyłączenia uchwytu i ogniwa łańcuchowego z dalszego użytkowania. Modyfikacje oraz naprawy są niedozwolone. Coroczna inspekcja musi być udokumentowana wraz z podaniem numerów identyfikacyjnych uchwytu oraz ogniwa łańcuchowego.

m (min.)	h (max.)	$\varnothing c$ (min.)	g (min.)	maks. kąt zgięcia z_{max}
5,5 mm	13,0 mm	10,5 mm	14 mm	5°

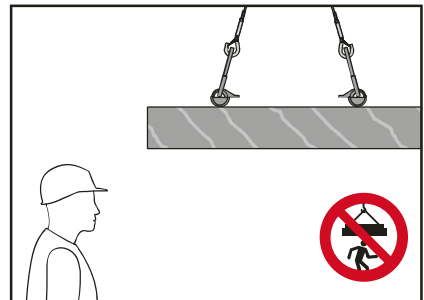
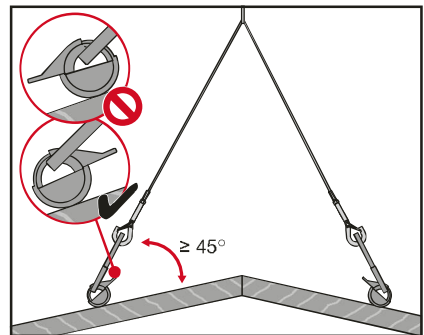
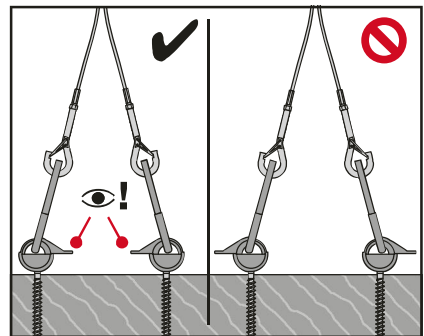
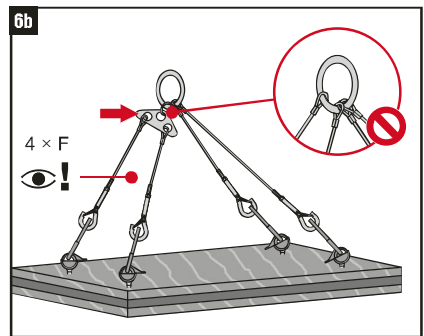
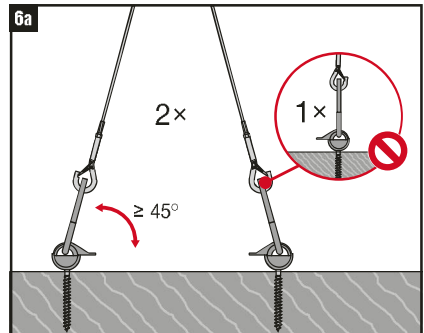
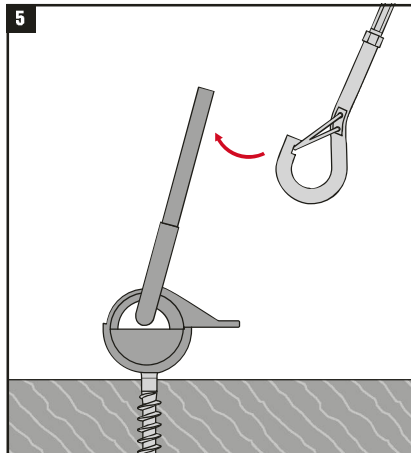
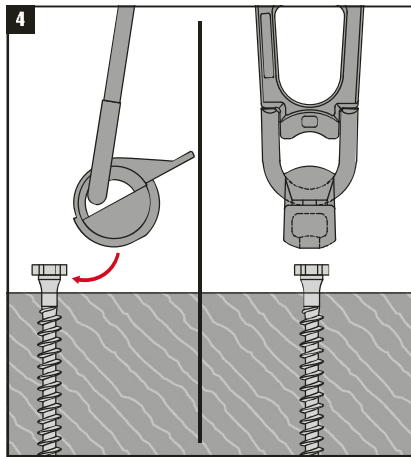
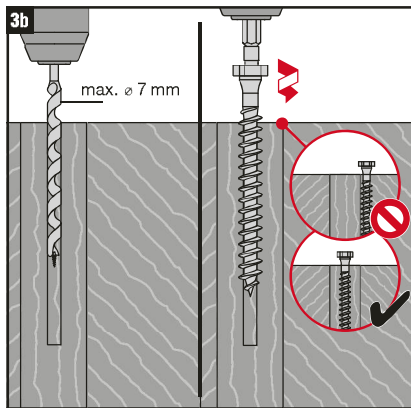
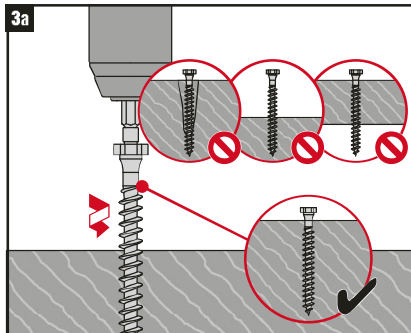
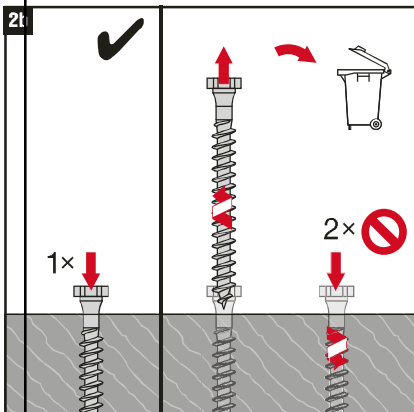
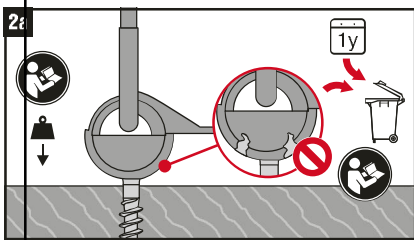
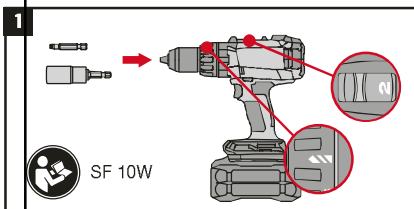
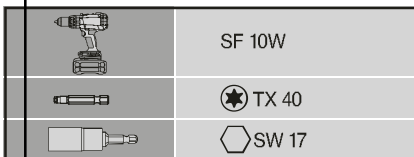
Tabela 5: Wymiary do sprawdzenia w trakcie corocznej inspekcji



Rysunek 3: S-W LS z wymiarami do sprawdzenia w trakcie corocznej inspekcji



Dimension	l _{ef}
c × L	[mm]
∅ 12 × 60 mm	48
∅ 12 × 80 mm	68
∅ 12 × 100 mm	85
∅ 12 × 120 mm	105
∅ 12 × 160 mm	145



4.3 Podnoszenie przy użyciu dźwigu

Nośność systemu HILTI S-W LS jest określana przez najmniejszą nośność spośród wszystkich składowych systemu (uchwyt, ogniwo łańcuchowe oraz wkręt). Siły od obciążenia działające na system HILTI S-W LS $F_{ax, Ed}$ mogą być interpretowane jako obciążenie quasi-statyczne, kiedy elementy drewniane są podnoszone zgodnie z instrukcją obsługi Hilti S-W LS. Oznacza to, że ograniczenie określone w dokumencie ETA-22/0772 dla wkrętów S-WDF-S przy obciążeniach przeważnie statycznych może być uznane za spełnione. Siła od ciężaru elementu drewnianego, który ma być podniesiony, musi być określona zgodnie z normą EN 1991, normami krajowymi (np. DIN 1055-1) lub szczegółowymi specyfikacjami producenta.

Obciążenia dynamiczne w trakcie podnoszenia mogą być uwzględnione w uproszczony sposób poprzez odpowiednie współczynniki.

Jako zalecenie, działające siły są mnożone przez współczynnik dynamiczny ϕ podany w Tabeli 6 jako minimalny.

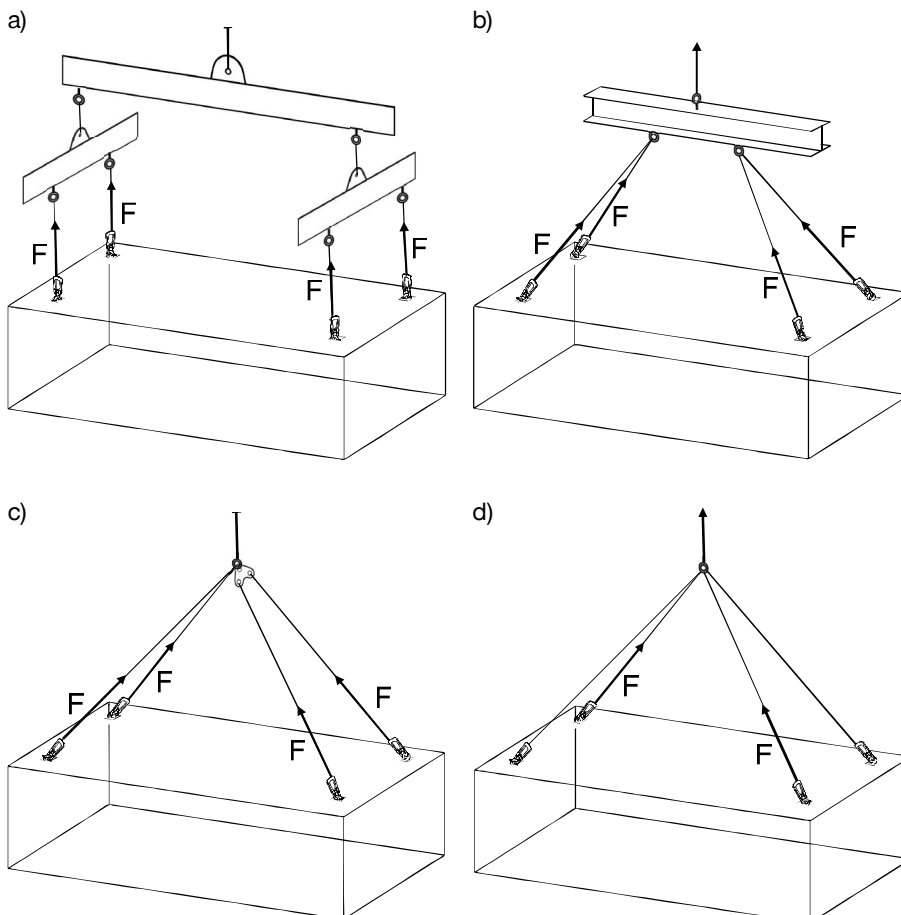
Urządzenia podnoszące	Prędkość podnoszenia	Współczynnik dynamiczny ϕ
Dźwig stacjonarny, obrotowy lub dźwig kolejowy	≤ 90 m/min > 90 m/min	1,0–1,1 $> 1,3$
Podnoszenie i transport na równym podłożu	-	$> 1,65$
Podnoszenie i transport na nierównym podłożu	-	$> 2,0$

Tabela 6: Zalecany współczynnik dynamiczny ϕ

System podwieszenia jest określony przez liczbę wkrętów S-WDF-S. Systemy statycznie niewyznaczalne to zasadniczo podwieszenia z więcej niż 3 zawieszami, w których obciążenie jest nie równomiernie rozłożone poprzez zastosowanie odpowiednich metod, np. belki krzyżowe wyrównawcze, rockery itd.

Systemy statycznie niewyznaczalne muszą być zaprojektowane zgodnie z BGR 500/UUV-VBG 9a, tak aby dwa punkty kotwiące mogły przejść/podeprzeć całkowite obciążenie. Obciążenia oddziałujące na punkty kotwiące muszą być określone przy użyciu trójkąta sił.

Możliwe jest zastosowanie odpowiednich środków (np. trawersów wyrównawczych) do zaprojektowania mocowań z więcej niż trzema punktami kotwiącymi w sposób statycznie wyznaczalny. W przypadku systemów statycznie wyznaczalnych, wszystkie punkty kotwiące mogą być wykorzystane do podwieszenia obciążenia.



Rysunek 4: Trzy przykłady obciążeń statycznie wyznaczalnych (a-c) i obciążenia statycznie niewyznaczalnego (d)

4.4 Zasady projektowania oraz obliczenia

Wkręt S-WDF-S może być zamontowany w 3 możliwych wariantach. Są to:

4.4.1. Obciążenie wkręta rozciąganiem osiowym

4.4.2. Obciążenie wkręta rozciąganiem ukośnym

4.4.3. Obciążenie wkręta spowodowane rozciąganiem ukośnym z dokładnie dopasowanym frezowaniem pod głowicę kulową

Stosowane są następujące symbole:

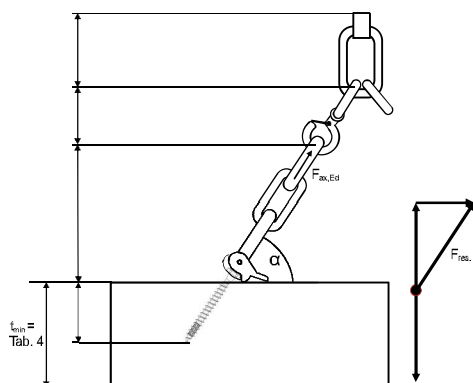
d	średnica zewnętrzna gwintu w mm
l_{ef}	efektywna (czynna) długość gwintu w elemencie drewnianym włącznie z końcówką gwintu w mm
ρ_k	wartość charakterystyczna gęstości drewna w kg/m^3
α	kąt pomiędzy osią wkręta i kierunkiem włókien drewna w stopniach
$F_{ax,Rk}$	nośność charakterystyczna na wyciąganie wkręta S-WDF-S w N
$F_{ax,Rd}$	nośność osiowa na wyciąganie w postaci obliczeniowej w N
$F_{ax,Ek}$	charakterystyczna wartość obliczeniowa obciążenia na wkręt w N
$F_{ax,Ed}$	obciążenie przypadające na wkręt w postaci obliczeniowej w N
k_{mod}	współczynnik modyfikujący
$\gamma_{M,Timber}$	częściowy współczynnik bezpieczeństwa
ϕ	współczynnik dynamiczny
M	obciążenie podnoszone (faktyczny ciężar) na HILTI S-W LS w kg
g	stała grawitacji w $\text{m}^3/(\text{kg}\cdot\text{s}^2)$

4.4.1. Obciążenia wkręta rozciąganiem ukośnym

Kiedy wkręt jest obciążony obciążeniem wyciągającym w kierunku jego osi, jest to traktowane jako obciążenie rozciągające osiowo (patrz Rysunek 5 powyżej).

W takim przypadku można skorzystać z następującego wzoru dla wkręcania pod kątem $\alpha =$ od 45° do 90° .

$$(1) \quad F_{ax,Ed} = F_{ax,Ek} \times 1,35 = M \times g \times \phi / \sin \alpha \times 1,35$$

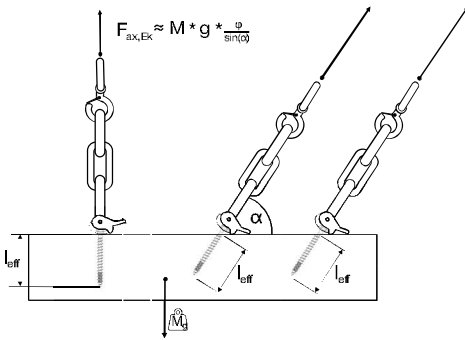


Rysunek 5: Osiowe obciążenie rozciągające S-W LS

Obliczenie nośności charakterystycznej na wyciąganie w [N] np. dla (C24, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$):

$$(2) \quad F_{ax,Rk} = 11,2 \text{ [N/mm}^2] \times d \times l_{ef} = 134,4 \times l_{ef}$$

Te wzory mają zastosowanie dla wkrętów wkręcanych pod kątem $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$. Dla ścian z płyt ze sklejki należy postępować zgodnie z instrukcjami zawartymi w Rozdziale 4.5. Efektywna długość gwintu l_{ef} musi wynosić przynajmniej 48 mm. Zastosowania dla kąta mniejszego niż 45° są możliwe, ale nie są zalecane, z powodu znacznej redukcji dopuszczalnych obciążeń (do obliczenia przez odpowiedzialnego inżyniera ds. zastosowań).



Rysunek 6: Obciążenie osiowe wkręta

Obliczenie wartości obliczeniowej nośności na wyciągnięcie dla (C24, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$):

- (3) $F_{ax,Rd} = k_{mod} / \gamma_{M, timber} * F_{ax,Rk}$
 $k_{mod} = 0,9$ (wilgotność drewna $\leq 20 \%$). Pozostałe wartości dla k_{mod} można znaleźć w normie EN 1995-1-1.
 Wartość $k_{mod} = 1,1$ dla KLED "bardzo krótkie" nie została zastosowana w celu zwiększenia ogólnego współczynnika bezpieczeństwa zastosowań!
 $\gamma_{M, Timber} = 1,3$ (dla Włoch ten współczynnik musi wynosić 1,5)

Obliczenie maksymalnej nośności na wyciągnięcie $F_{ax,Rd}$ na wkręt S-WDF-S [N]:

(4) $F_{ax,Rd} = 93,05 * l_{ef}$

Zastosowanie ma gęstość charakterystyczna $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Określona w ten sposób nośność musi zostać skorygowana współczynnikiem $k_{tens} = (\rho_k / 350)^{0,8}$ (ρ_k w kg/m^3) w celu uwzględnienia odchylenia gęstości brutto.

Sprawdzenie przeprowadza się, porównując nośności na wyciągnięcie $F_{ax,Rd}$ z wartością obliczeniową działającej siły $F_{ax,Ed}$:

(5) $F_{ax,Ed} = 1,35 * F_{ax,Ek} \leq F_{ax,Rd} = 93,05 * l_{ef}$

W celu uzyskania dokładnych wartości obciążenia przypadającego na wkręt S-WDF-S, prosimy o zapoznanie się z naszymi tabelami obciążenia z dźwignią zawartymi w Rozdziale 3.

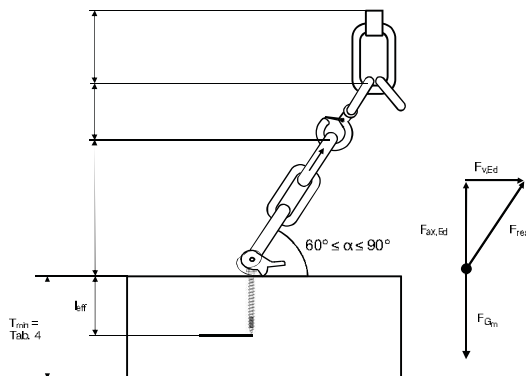
4.4.2 Obciążenie wkręta S-WDF-S rozciąganiem ukośnym

Podczas równoczesnego obciążania wkręta S-WDF-S w kierunku osiowym oraz w kierunku poprzecznym pojawia się obciążenie ukośne rozciągające (patrz rysunek 7). Kąt α musi wynosić przynajmniej 60° .

Do obliczenia nośności charakterystycznej na ścinanie zgodnie z normą EN 1995-1-1, przyjmuje się model zniszczenia połączenia smukłego pojedynczego pręta stalowego z drewnem, dla którego to połączenia średnica wynosi 5,5 mm ze względu na grubość ścianki uchwyty.

(6)
$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 f_{h,k} t_1 d \\ 1,15 \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,k} d + \frac{F_{ax,Rk}}{4}} \end{array} \right.$$

(7) $F_{v,Rd} = F_{v,Rk} * k_{mod} / \gamma_{M, timber}$



Rysunek 7: Obciążenie ukośne rozciągające wkręta

Sprawdzenie jest przeprowadzane według poniższego wzoru:

$$(8) \quad \left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

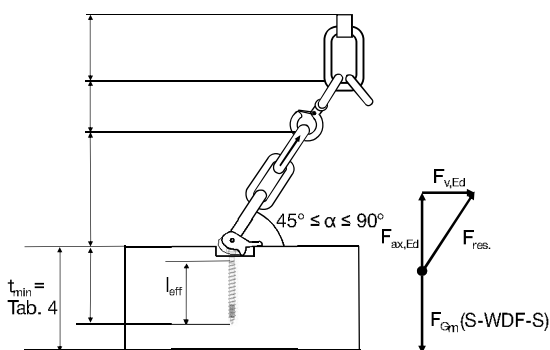
- Charakterystyczny moment uplastycznienia wkręta: $M_{y,k} = 48\,500 \text{ Nmm}$
- Średnica $d_1 = 12 \text{ mm}$
- Współczynnik modyfikacji dla drewna litego oraz dla materiałów drewnopochodnych $k_{mod} = 0,9$
- Częściowy współczynnik dla właściwości materiału drewna litego oraz materiałów drewnopochodnych $\gamma_M = 1,3$ (dla Włoch 1,5)
- Współczynnik dynamiczny ϕ

Dla gęstości charakterystycznej wynoszącej przynajmniej $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ dla wkrętów prostopadłych wkręconych w krawędź wynosi

$$(9) \quad f_{h,\alpha,k} = 0,082 * \rho_k * d_{0,3} / (2,5 * \cos^2\alpha + \sin^2\alpha) \dots \alpha = 90^\circ \text{ jak w ETA-22/0772}$$

4.4.3 Obciążenie wkręta spowodowane rozciąganiem ukośnym przy dokładnie dopasowanym frezowaniu dla łąba kulistego

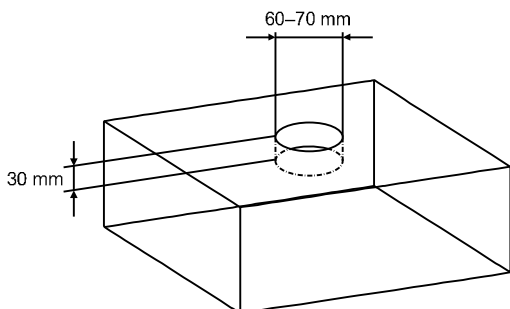
Przy dokładnym wpasowaniu łąba kulistego poprzez jego umieszczenie we frezowaniu wykonanym w drewnie, siła pozioma od ukośnego rozciągania jest przekazywana bezpośrednio na drewno. Tak więc obciążenie odpowiada obciążeniu występującemu w przypadku osiowego rozciągania i musi być określone według Rozdziału 4.4.1.



Rysunek 8: Obciążenie osiowe S-W LS z dopasowanym frezowaniem

Frezowanie przeznaczone dla łąba kulistego musi być wykonane zgodnie z wymiarami przedstawionymi na Rysunku 9 przy użyciu wiertła forstnera lub narzędzia równoważnego

Średnica frezowania $d = 60\text{--}70 \text{ mm}$, głębokość 30 mm , opcjonalne nawiercanie wstępne o głębokości 60 mm .



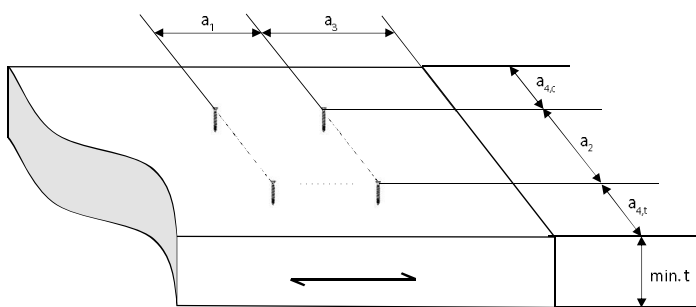
Rysunek 9: Frezowany otwór dla łąba kulistego S-W LS

4.4.4 Rozstaw wkrętów

Dany element musi być podnoszony przy użyciu przynajmniej dwóch uchwytyw kulowych HILTI S-W LS. Jeden wkręt S-WDF-S jest wymagany dla punktu kotwienia przy obciążeniu osiowym. Elementy drewniane muszą mieć grubość minimalną t oraz minimalną szerokość b zgodnie z dokumentem ETA-22/0772. Wartości podane w Tabeli 7 należy traktować jako odległości minimalne. Gatunki drewna z występującym ryzykiem rozłupania (np. dąglezja) wymagają zwiększenia minimalnego rozstawu w kierunku włókien o 50 %.

Parametry rozstawu wkrętów		Minimalny rozstaw lub odległość koniec/krawędź
Rozstaw pomiędzy wkrętami równoległym do włókien	$a_1 \geq 25 \times d$	300 mm
Rozstaw pomiędzy wkrętami prostopadłymi do włókien	$a_2 \geq 5 \times d$	60 mm
Odległość do nieobciążonej krawędzi (prostopadle do włókien)	$a_{4,c} \geq 4 \times d$	36 mm
Odległość do obciążonej krawędzi (prostopadle do włókien)	$a_{4,t} \geq 10 \times d$	120 mm
Odległość od obciążonego końca elementu (równoległa do włókien)	$a_{3,t} \geq 25 \times d$	300 mm
Minimalna grubość dla elementów w postaci płyty	t	60 mm
Minimalna szerokość dla belek	b_{\min}	72 mm
Minimalna szerokość dla ścian	b_{\min} ściany CLT	60 mm

Tabela 7: Parametry rozstawu wkrętów



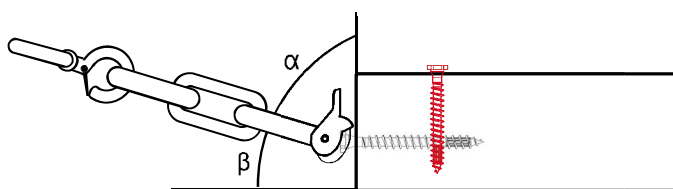
Rysunek 10: Odległości wkrętów

4.4.5 Podnoszenie płaskiego elementu (ściana, strop, itd.) przy użyciu wkrętów S-WDF-S

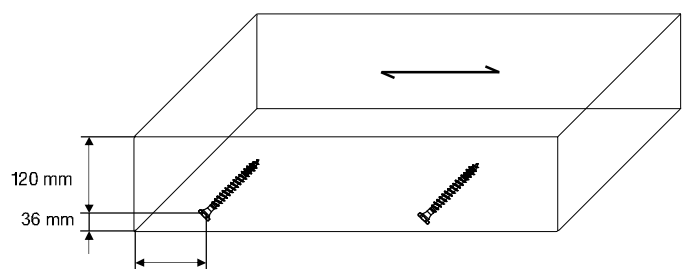
$$\begin{array}{l}
 (10) \quad a_{4,t} \text{ (obciążona krawędź, } \geq 10 \times d) = 120 \text{ mm} \\
 \quad \quad a_{4,c} \text{ (nieobciążona krawędź, } \geq 3 \times d) = 36 \text{ mm}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} (10) \\ a_{4,t} \\ a_{4,c} \end{array}} \right\} \min t = 156 \text{ mm}$$

UWAGI do Rysunku 11: Konieczne jest matematyczne sprawdzenie, czy wymagane jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia w postaci wkrętów z gwintem pełnym wynikającego z rozciągania poprzecznego.

Podczas podnoszenia elementu należy unikać zginania wkręta S-WDF-S (np. poprzez schowanie łba kulowego w fazowaniu). Ze względu na obciążenie połączenie, nośność wkręta musi być zweryfikowana zgodnie z Rozdziałem 4.4.2.



Rysunek 11: Podnoszenie elementu poziomego



Rysunek 12: Umieszczenie wkrętów S-WDF-S w wąskiej krawędzi elementu

4.5 Tabele wartości podnoszonych obciążeń

4.5.1 Obciążenia od podnoszonych stropów oraz belek

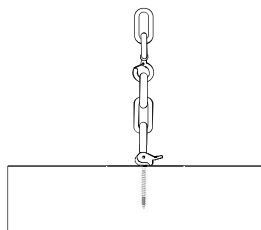
Obciążenia od podnoszonych ciężarów podane w Tabeli 8 opierają się na danych podanych w przedstawionych wyżej instrukcjach obsługi dla wkrętów systemu S-WDF-S HILTI AG lub w dokumencie ETA -22/0772 oraz obowiązują dla drewna iglastego (drewno lite, drewno klejone, drewno klejone krzyżowo) o charakterystycznej gęstości brutto ρ_k wynoszącej przynajmniej 350 kg/m³ oraz:

- Kąt wkręcania 90° w powierzchnię boczną
- Zgodność z minimalnymi odległościami według dokumentu ETA-22/0772
- Należy wkręcić całkowitą długość gwintu w podnoszony element drewniany
- Dopuszczalne jest wyłącznie obciążenie osiowe wkręta S-WDF-S (patrz Rysunek 13 i 14)
- Jednokrotne zastosowanie wkręta HILTI S-W LS
- Krótkotrwałe obciążenie (≤ 30 minut)
- Nie należy przekraczać nośności dla HILTI S-W LS (1,3 t)

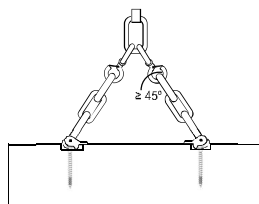
Maksymalne obciążenie od podnoszonego elementu		Maksymalne obciążenie od podnoszonego elementu M przypadające na wkręt S-WDF-S			
		Dźwig stacjonarny		Dźwig mobilny	
		Prędkość podnoszenia		Warunki terenowe	
wymiar	l_{ef}	≤ 90 m/min	> 90 m/min	Równe podłoże	Nierówne podłoże
D × L	[mm]	$\phi = 1,10$	$\phi = 1,30$	$\phi = 1,65$	$\phi = 2,00$
Ø12 × 60 mm	48	307 kg	259 kg	204 kg	169 kg
Ø12 × 80 mm	68	434 kg	368 kg	290 kg	239 kg
Ø12 × 100 mm	85	562 kg	476 kg	375 kg	309 kg
Ø12 × 120 mm	105	671 kg	567 kg	447 kg	369 kg
Ø12 × 160 mm	145	926 kg	784 kg	617 kg	509 kg

Tabela 8: maksymalne obciążenie M (faktyczny ciężar brutto) przypadający na wkręt HILTI S-W LS dla wybranego współczynnika dynamicznego ϕ

Na współczynnik dynamiczny ϕ mają wpływ różnorodne warunki brzegowe (typ dźwigu, przyspieszenie, wiatr, podłoże, itd.) i musi on być dobrany przez użytkownika odpowiednio do warunków. Przedstawione współczynniki dynamiczne odnoszą się do niniejszej instrukcji obsługi.



Rysunek 13: Czysto osiowe obciążenie wkręta poprzez prostopadłe olinowanie



Rysunek 14: Czysto osiowe obciążenie wkręta poprzez dokładnie pasujące fazowanie

Podstawa obliczeń projektowych:

$$(11) \quad M \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \text{zerwanie gwintu} \\ \text{złamanie trzpienia wkręta} \\ \text{obciążenie łba kulowego} \end{array} \right\} = \min \left\{ \frac{1}{g \cdot \gamma_G \cdot \phi} * \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{ax,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{1,25} \end{array} \right\} \right\} \text{ [kg]}$$

$$\text{gdzie } F_{ax,Rk} = \frac{0,35 \times d^{0,8} \times l_{ef}^{0,9} \times \rho_k^{0,75}}{1,5} \text{ [N]}$$

$$f_{tens,k} = 45\,000 \text{ [N]}; k_{mod} = 0,9; \gamma_M = 1,3; \gamma_G = 1,35; g = 9,81 \left[\frac{m}{s^2} \right];$$

Współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto			
Klasa wytrzymałości	Norma	Gęstość brutto ρ_k	Współczynnik
[-]	[-]	[kg/m ³]	[-]
C16	EN338	310	0,90
C24	EN338	350	1,00
C30	EN338	380	1,06
GL24c	EN14080	365	1,03
GL28c	EN14080	390	1,09
GL30c	EN14080	390	1,09
GL32c	EN14080	400	1,11
GL24h	EN14080	385	1,07
GL28h	EN14080	425	1,16
GL30h	EN14080	430	1,17
GL32h	EN14080	440	1,20

Uwaga: Należy zastosować współczynnik korekcyjny dla najniższej stosowanej klasy wytrzymałości.

Tabela 9: współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto

4.5.2 Obciążenia od podnoszonego ciężaru dla wąskich krawędzi elementów ściennych CLT (drewno klejone krzyżowo)

Obciążenia od podnoszonego ciężaru opierają się na danych podanych w niniejszej instrukcji obsługi oraz w ON B 1995-1-1:2019, Załącznik K oraz obowiązują dla drewna klejonego krzyżowo z drewna iglastego o gęstości charakterystycznej ρ_k wewnętrznych warstw wynoszącej przynajmniej 350 kg/m³ oraz:

- Kąt wkręcania w wąską krawędź 90°.
- Wkręt należy umieścić w środku wąskiej krawędzi (niezależnie od pozycji płyty).
- Nie należy umieszczać wkręta w miejscach połączeń lub miejscach szczególnych (np. sęki).
- Odległość pomiędzy końcem elementu ściennego oraz osią wkręta min. 25*d (patrz Rysunek 15).
- Należy wkręcić całkowitą długość gwintu w podnoszony element drewniany.
- Dopuszczalne jest wyłącznie obciążenie osiowe wkręta S-WDF-S (patrz Rysunek 15).
- Jednokrotne zastosowanie wkręta S-WDF-S.
- Krótkotrwałe obciążania (≤ 30 minut).
- Minimalna grubość elementu ściennego: 60 mm.
- Należy zastosować S-WDF-S-12 x 160/145 Z.
- Nie należy przekraczać nośności dla HILTI S-W LS (1,3 t).

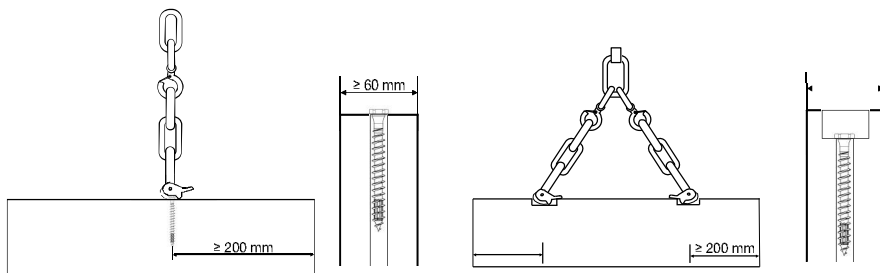
Dla dźwigów stacjonarnych maksymalne obciążenie od podnoszonego ciężaru M na wkręt S-WDF-S wynosi:

- Dla prędkości podnoszenia mniejszej niż 90 m/min. ($\phi = 1,10$): 577 kg
- Dla prędkości podnoszenia większej niż 90 m/min. ($\phi = 1,30$): 489 kg

Dla dźwigów mobilnych maksymalne obciążenie od podnoszonego ciężaru M na wkręt S-WDF-S wynosi:

- Podnoszenie oraz transport na równym podłożu ($\phi = 1,65$): 385 kg
- Podnoszenie oraz transport na nierównym podłożu ($\phi = 2,00$): 318 kg

Na współczynnik dynamiczny ϕ ma wpływ wiele warunków brzegowych (typ dźwigu, przyśpieszenie, wiatr, podłoże, itd.) i musi on być dobrany przez użytkownika odpowiednio do warunków. Przedstawione współczynniki dynamiczne odnoszą się do niniejszej instrukcji obsługi.



Rysunek 15.alne odległości umieszczenia wkrętów do podnoszenia elementów ściennych CLT z wykorzystaniem wąskiej krawędzi

Podstawa obliczeń projektowych:

$$(12) \quad M \leq \min \left\{ \begin{array}{l} \text{zerwanie gwintu} \\ \text{złamanie trzpienia wkręta} \\ \text{obciążenie łba kulowego} \end{array} \right\} = \min \left\{ \frac{1}{9 \cdot \gamma_G \cdot \gamma_P} * \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{ax,Rk} * k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{1,25} \end{array} \right\} \right\} [\text{kg}]$$

gdzie $F_{ax,Rk} = f_{ax,k,90} * l_{ef} * d * k_{ax} * k_{dens} [\text{N}]$

$f_{ax,k,90} = 11,2 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]; f_{tens,k} = 45\,000 [\text{N}]; k_{ax,(\alpha=90^\circ)} = 1,0; k_{dens,(\rho_k=350)} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] = 1,0; k_{mod} = 0,9; \gamma_M = 1,3; \gamma_G = 1,35;$

$g = 9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right];$

Współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto

Klasa wytrzymałości	Norma	Gęstość brutto ρ_k	Współczynnik
[-]	[-]	[kg/m ³]	[-]
C16	EN338	310	0,91
C24	EN338	350	1,00
C30	EN338	380	1,06

Uwaga: Należy zastosować współczynnik korekcyjny dla najniższej stosowanej klasy wytrzymałości.

Tabela 10: współczynniki korekcyjne dla odchylenia gęstości brutto.






5. NARZĘDZIA, KOŃCÓWKI (BITY) DO WKREĆANIA ORAZ AKCESORIA

Zalecenia dotyczące narzędzi do zastosowań wkrętów do konstrukcji drewnianych

Używanie wiertarek udarowych lub kluczy udarowych z wkrętami do konstrukcji drewnianych nie jest regulowane przez normę EN 14592 ani przez Europejskie Oceny Techniczne, ale nadal może podlegać krajowym przepisom budowlanym. Wkrętarki akumulatorowe oferujące wysoką prędkość wkręcania są zalecanym wyborem podczas mocowania wkrętów do konstrukcji drewnianych. Niemniej jednak w niektórych sytuacjach wymagane może być wykonanie mocowania jedną ręką. W takich przypadkach pojawia się pytanie, czy dozwolone jest używanie wiertarek udarowych.

Aby odpowiedzieć na to pytanie, przeprowadzono serię doświadczeń, aby określić wpływ wiertarek udarowych na wkręty do konstrukcji drewnianych Hilti. W ramach tych testów, podczas mocowania drewna (C24) do drewna (C24) za pomocą wkrętów do konstrukcji drewnianych Hilti przy użyciu SID 4, 6 lub 8, nie stwierdzono żadnych uszkodzeń wkrętów.

Wybór odpowiedniej klasy mocy narzędzia zależy od typu drewna, długości wkrętu, średnicy i ewentualnego wstępnego nawiercenia otworu. W każdym przypadku zarówno wkrętarki udarowe, jak i wkrętarki akumulatorowe mogą spowodować przekręcenie wkrętów do drewna, prowadzące do ich złamania lub uszkodzenia gwintu w drewnie. W związku z tym osoby zajmujące się montażem wkrętów do konstrukcji drewnianych muszą być przeszkolone. Końcowy etap osadzania, gdy łeb wkręta dotyka drewna, musi być przeprowadzony ze szczególną ostrożnością.

Typ wkręta		Geometria wkręta (rozmiar bitu)	Narzędzia SF SF 4, SF 6, SF10W		Narzędzia SID SID 4, SID 6, SID 8	
			Drewno- drewno	Metal-drewno	Drewno- drewno	Metal-drewno
	S-WCF-H Łeb stożkowy, gwint pełny	8 × 120-580 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 120-580 (TX50)	●	●	●	○
	S-WXF-H/S Łeb cylindryczny, gwint pełny	8 × 120-500 (TX40)	●		●	
		10 × 200-500 (TX50)	●		●	
	S-WWP-S Łeb z podkładką, gwint częściowy	6 × 60-200 (TX30)	●	●	●	○
		8 × 80-580 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 140-580 (TX50)	●	●	●	○
	S-WCP-S Łeb stożkowy, gwint częściowy	5 × 40-100 (TX25)	●	●	●	○
		6 × 50-180 (TX30)	●	●	●	○
		8 × 80-400 (TX40)	●	●	●	○
		10 × 160-400 (TX50)	●	●	●	○
	S-WDF-S Łeb podwójny, gwint pełny	12 × 60, 120, 180 (TX40/SW17)	●	●	●	○

- Zalecana metoda montażu
- Skuteczne, ale należy uważać na przekręcenie wkrętów
- Niezalecane → może dojść do zniszczenia łba i/lub gwintu

👁️ **Podczas korzystania z kluczy udarowych należy uważać na przekręcenie wkrętów lub zniszczenie łba!**

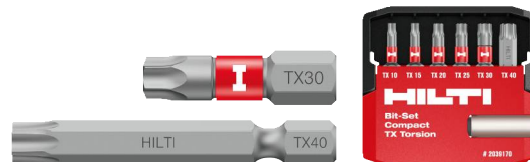
Narzędzia

Nazwa	Typ	Cechy	Ilustracja	Numer artykułu
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 4-22	Akumulatorowa wkrętarko-wiertarka klasy kompaktowej z systemem ATC (aktywna kontrola momentu obrotowego) do codziennego wiercenia i wkręcania, szczególnie w trudno dostępnych miejscach (platforma akumulatorowa NURON)	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 36 Nm (połączenie miękkie), 62 Nm (połączenie twarde) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 610 obr./min; bieg 2: 2100 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 2-13 mm 		2343239
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 6-22	Akumulatorowa wkrętarko-wiertarka dużej mocy z systemem aktywnej kontroli momentu obrotowego (ATC), o zaawansowanej ergonomii, do uniwersalnego wiercenia i wkręcania w drewno i metal (platforma akumulatorowa NURON)	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 65 Nm (połączenie miękkie), 85 Nm (połączenie twarde) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 490 obr./min; bieg 2: 2000 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 2-13 mm 		2253844
Wkrętarko-wiertarka akumulatorowa SF 10W-22	Najwyższej klasy akumulatorowa wkrętarko-wiertarka 22 V z systemem aktywnej kontroli momentu obrotowego (ATC) oraz z czterobiegową przekładnią zapewniającą duży moment obrotowy, do wykonywania wymagających prac w drewnie i innych materiałach	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalny moment obrotowy (połączenie miękkie/twarde): 95 Nm (połączenie miękkie) Prędkość obrotowa bez obciążenia: bieg 1: 330 obr./min; bieg 2: 560 obr./min; bieg 3: 1300 obr./min; bieg 4: 2130 obr./min Zakres łączenia uchwytów narzędziowych: 1,5-13 mm 		2335696

Końcówki (bity) do wkręcania oraz akcesoria

Końcówki skrętne:

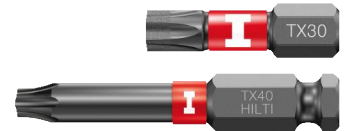
- Elastyczna strefa skrętna trzpienia amortyzuje większe obciążenia, by wydłużyć okres użytkowania produktu
- Stal o wysokiej wytrzymałości zmniejsza ryzyko przedwczesnego złamania się końcówki



Końcówka do wkręcania	Typ gniazda	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-B TX25 25/1" T (10)	TX25	25/1"	1/4	10	2039059
S-B TX25 50/2" T (5)	TX25	50/2"		5	2039093
S-B TX30 25/1" T (10)	TX30	25/1"		10	2039062
S-B TX30 50/2" T (5)	TX30	50/2"		5	2039096
S-B TX40 50/2" T (5)	TX40	50/2"		5	2039097
S-B TX50 50/2" S (5)	TX50	50/2"		5	2039098
Zestaw S-BSC TX 25/1" T (7)	TX10, TX15, TX20, TX25, TX30, TX40	25/1"		6	2039170
Zestaw S-BSC TX 50/2" T (6)	TX20x2, TX25x2, TX30, TX40	50/2"	6	2039176	

Końcówki udarowe:

- Stal o wysokiej udarności oraz strefa skrętna zoptymalizowana do stosowania z obciążeniami udarowymi zmniejsza ryzyko przedwczesnego złamania się końcówki
- Powłoka diamentowa do pewnego trzymania we wkręcie, zmniejsza prawdopodobieństwa wypadania



Końcówka do wkręcania	Typ gniazda	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-B TX25 25/1" IMP (10)	TX25	25/1"	1/4	10	2039121
S-B TX25 50/2" IMP (5)	TX25	50/2"		5	2039131
S-B TX30 50/2" IMP (5)	TX30	25/1"		10	2039132
S-B TX30 25/1" IMP (10)	TX30	50/2"		5	2039122
S-B TX40 25/1" IMP (10)	TX40	25/1"		10	2039123
S-B TX40 50/2" IMP (5)	TX40	50/2"		5	2039133
S-BSC TX 50/2" IMP (6)	TX20, TX25x2, TX30x2, TX40	50/2"	7/16	6	2039181
S-B TX30 7/16" 70 IMP-W	TX30	70/2 3/4"		5	2120653
S-B TX40 7/16" 70 IMP-W	TX40	70/2 3/4"		5	2120654
S-B TX50 7/16" 70 IMP-W	TX50	70/2 3/4"		5	2120656
Zestaw S-BSC TX 7/16" 70 IMP-W	TX30x2, TX40x2, TX50	70/2 3/4"		5	2120657

Uchwyty końcówek do wkręcania oraz adaptery (nasadki):

- Do wkręcania wkrętów w różnorodne materiały
- Doskonale dopasowanie do narzędzi Hilti, wkrętów oraz końcówek do wkręcania



Uchwyt końcówki do wkręcania	Typ	Długość [mm/cale]	Końcówka łącząca	Liczba szt. w opakowaniu	Numer artykułu
S-BH M 50/2"	Magnetyczny	50/2"	1/4	1	2038758
S-BH M 75/3"	Magnetyczny	75/3"		1	2038759
S-BH QC 50/2"	Szybkowymienny	50/2"		1	2039219
S-BH IMP 75/3" RM	Szybkowymienny/udarowy	75/3"		1	2039216
Nasadka SI-SA 1/2" - 7/16"	Nasadka do wkręcania udarowego 1/2" - 7/16"	50/2"	1/2"	1	2094451



Hilti Corporation
9494 Schaan, Liechtenstein
Tel. +423-234 2965

www.facebook.com/hiltigroup
www.hilti.group