



**ARGUMENTY PRZEMAWIAJĄCE ZA NOWOCZESNYMI
MATERIAŁAMI KONSTRUKCYJNYMI Z DREWNA**

KVH[®], DUOBALKEN[®], TRIOBALKEN[®]



DREWNO KONSTRUKCYJNE LITE KVH®

– DOKŁADNIE ZDEFINIOWANY MATERIAŁ KONSTRUKCYJNY

Drewno konstrukcyjne lite KVH® jest specjalnym materiałem konstrukcyjnym o ściśle określonych właściwościach produktowych, opracowanym specjalnie dla wysokich wymagań nowoczesnych konstrukcji z drewna. KVH® jest wysuszonym w komorach suszarniczych, wysortowanym pod względem wytrzymałości i z reguły klejonym na mikrowczepy, produktem z drewna iglastego. Ze względu na sposób cięcia i niską wilgotność prawie nie wykazuje skłonności do pęknięć, charakteryzuje się stabilnością kształtów i - przy przestrzeganiu zasad zabezpieczenia drewna w konstrukcjach - może być stosowany bez zapobiegawczego chemicznego zabezpieczenia. Drewno KVH® jest dostępne od ręki w najróżniejszych najczęściej spotykanych wymiarach i gatunkach drewna (świerk, jodła, sosna, modrzew lub dąglezja) i o dokładnie zdefiniowanej jakości obróbki powierzchni.

Lepsze aniżeli obecny stan techniki

Wymagania wobec drewna konstrukcyjnego litego KVH® wykraczają poza zwyczajowe wymagania krajowych przepisów dotyczących sortowania i ukierunkowane są nie tylko na niezawodną wytrzymałość, lecz również na zdefiniowany wygląd. I tak dopuszczalna wilgotność drewna, wynosząca maksymalnie 18%, jest niższa aniżeli wymagania większości krajowych norm produktowych, definicja jakości powierzchni - o ile w ogóle takie definicje istnieją w odnośnych krajowych uregulowaniach - jest bardziej surowa i obejmuje większą ilość kryteriów. Drewno konstrukcyjne lite KVH®, posortowane według wytrzymałości zgodnie z niemieckimi przepisami dotyczącymi sortowania, może być zakwalifikowane zgodnie z normą europejską do obowiązujących europejskich klas wytrzymałości. Poniżej rozpatrzone zostały bardziej szczegółowo poszczególne punkty.

Suszone w komorach suszarniczych i cięte odpowiednimi sposobami wycinania

Wilgotności drewna powyżej 18% są mało przydatne dla nowoczesnych konstrukcji z drewna (budownictwo mieszkaniowe), w kilku krajach europejskich nawet zupełnie niedopuszczalne. Drewno konstrukcyjne lite KVH® suszone jest w komorach suszarniczych do wilgotności $15 \pm 3\%$. Przy produkcji połączeń na mikrowczepy kontrolowana jest wilgotność każdego pojedynczego elementu.

Kolejną szczególną cechą drewna konstrukcyjnego litego KVH® jest sposób cięcia z kłoca. W zależności od klasy powierzchni, kantówki wycinane są bez rdzenia lub z rdzeniem wzdłuż linii rdzenia. Przy cięciu z rdzeniem wzdłuż linii rdzenia kłoc cięty jest wzdłuż idealnego przebiegu rdzenia, tym samym minimalizowana jest skłonność do pęknięcia. W przypadku cięcia bez rdzenia, z przekroju poprzecznego wyodrębnia się nawet część rdzeniową szczególnie podatną na pęknięcie. Dzięki swemu szczególnemu sposobowi cięcia drewno KVH® charakteryzuje się również bardzo dobrą stabilnością kształtu i jest mało podatne na skręcenia.

Sortowanie pod względem wytrzymałości zgodnie z europejskimi przepisami

Drewno konstrukcyjne lite KVH® sortowane jest pod względem wytrzymałości zgodnie z wymaganiami sortowania niemieckiej normy DIN 4074. Niemiecka norma dotycząca sortowania spełnia wymagania normy europejskiej dla sortowania pod względem wytrzymałości EN 14081. Obowiązująca dla drewna konstrukcyjnego litego KVH® powszechnie stosowana niemiecka klasa S10 TS może być zakwalifikowana zgodnie z normą europejską EN 1912 klasie wytrzymałości C24.

Sortowanie według wyglądu zewnętrznego

W zależności od tego, czy drewno konstrukcyjne lite KVH® ma być stosowane tylko z uwzględnieniem dokładności wymiarowej i małej wilgotności materiałowej oraz dodatkowo z zachowaniem doskonałego wyglądu, można wybierać pomiędzy obydwoma dostępnymi klasami jakości powierzchni KVH®-Si (zastosowanie w miejscach widocznych) i KVH® - NSi (zastosowanie w miejscach zakrytych). Dla zastosowań w miejscach widocznych wprowadza się ograniczenia odnośnie wielkości i stanu sęków, wtrąceń kory, jak również szerokości pęknięć. Kryteria sortowania zawarte są w tabeli 1.

Obydwa asortymenty są z reguły łączone na długości na mikrowczepy. Dzięki neutralnym kolorystycznie klejom złącza klejowe są prawie niewidoczne. Sprawia to, że zachowana zostaje estetyka naturalnej powierzchni.

Rys 1: Cięcie wzdłuż linii rdzenia (a) i bez rdzenia (b)

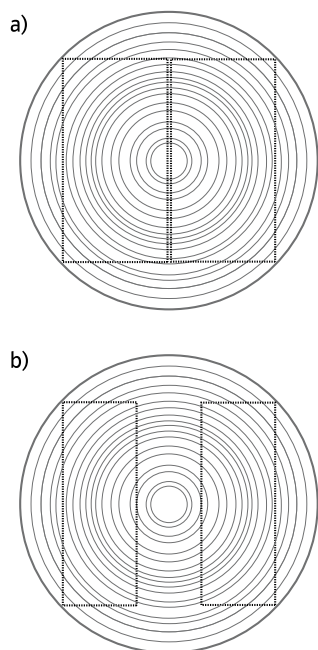


Tabela 1: Wymagania wobec drewna konstrukcyjnego litego KVH®

Cecha sortowania	Wymagania wobec KVH®		Uwagi
	Obszar widoczny (KVH®-Si)	Obszar zakryty (KVH®-NSi)	
Klasa sortowania wg DIN 4074-1	Co najmniej S10TS; C24 wg DIN 1052		Właściwości w zakresie nośności i stateczności miarodajne dla dopuszczalnego obciążenia wynikają z normy DIN 1052.
Wilgotność drewna	15% ± 3%	15% ± 3%	Określona wilgotność drewna jest warunkiem wstępnym dla powszechnej rezygnacji z zapobiegawczego zabezpieczenia chemicznego drewna, ewentualnie również warunkiem dla łączenia drewna na mikrowczepy.
Rodzaj cięcia	Wzdłuż linii rdzenia, na żądanie bez rdzenia	Wzdłuż linii rdzenia	Wzdłuż linii rdzenia: Ponieważ rdzeń niekoniecznie jest usytuowany w środku pnia drzewa, cięcie wzdłuż linii rdzenia definiowane jest w sposób następujący: w przypadku idealnie wyrosniętego pnia rdzeń zostałby przecięty przy pniu przecinanym na dwie części. Bez rdzenia: brus o wymiarze d ≥ 40 mm
Offis	Niedopuszczalny	Mierzony po przekątnej ≤ 10% mniejszej strony przekroju	
Zachowanie wymiarów przekroju	DIN EN 336 Klasa zachowania wymiarów 2: b ≤ 100 mm: ± 1 mm b > 100 mm: ± 1,5 mm		Zachowanie wymiarów na długości winno być uzgodnione pomiędzy zamawiającym i dostawcą.
Stan sęków	Sęki luźne i sęki przelotowe są niedopuszczalne. Dopuszczalne są pojedyncze ubytki sęków lub fragmentów sęków do maksymalnej wielkości 20 mm ø.	DIN 4074-1 Klasa S10	Dopuszczalne jest zaprawianie kołkami z drewna naturalnego. Dla Si maksymalnie 2 sztuki obok siebie.
Wielkość sęków	S 10: A ≤ 2/5 S 13: A ≤ 1/5 Nie powyżej 70 mm		Wielkość sęków A wyznaczana jest wg DIN 4074-1. Dla sortowania maszynowego obowiązuje: • dla KVH®-NSi nie uwzględnia się wielkości sęków, • dla KVH® -Si obowiązuje A ≤ 2/5.
Wtrącenia kory	Niedopuszczalne	DIN 4074-1	
Pęknięcia, promieniowe pęknięcia skurczowe (pęknięcia powstające podczas procesu suszenia)	Szerokość pęknięć b ≤ 3% danej szerokości przekroju	DIN 4074-1	Dla Si podwyższone wymagania w stosunku do klasy S10 wg DIN 4074-1.
Pęcherze żywiczne	Szerokość b ≤ 5 mm		Dodatkowe kryteria.
Przebarwienia	Niedopuszczalne	DIN 4074-1	Dla Si podwyższone wymagania w stosunku do klasy sortowania S10 wg DIN 4074-1.
Chodniki po owadach	Niedopuszczalne	DIN 4074-1	Dla Si podwyższone wymagania w stosunku do klasy sortowania S10 wg DIN 4074-1.
Skręcenia			Dopuszczalny wymiar skręcenia nie jest bliżej zdefiniowany, ponieważ przy dotrzymaniu innych kryteriów nie występują nietolerowane zwichrowania.
Wygięcie na długości	Dla cięcia wzdłuż linii rdzenia ≤ 8 mm/2 m Przy cięciu bez rdzenia ≤ 4 mm/2 m	Przy cięciu wzdłuż linii rdzenia ≤ 8 mm/2 m	Dla porównania: zgodnie z DIN 4074-1 S10 oraz S13: ≤ 8 mm/2 m.
Obróbka końcówek	Obcinanie pod kątem prostym		
Właściwości powierzchni	Strugane i fazowane	Wyrównanie śladów piły i fazowanie	
Połączenia na mikrowczepy	DIN EN 385		



Drewno konstrukcyjne lite KVH® stosowane jest przeważnie:

na nośne i usztywniające konstrukcje z drewna, np. wsporniki i belki, płatwie i krokwie, jak również słupy i oczepy elementów ściennych, stropowych i dachowych budynków, na elementy budowli, które pozostają widoczne w przypadku wysokich wymagań estetycznych (KVH® - Si), na elementy budowli, przy których należy zrezygnować z chemicznego zabezpieczenia drewna i na elementy konstrukcyjne, wobec których stawiane są wysokie wymagania utrzymania wymiarów.

Rezygnacja z chemicznego zabezpieczenia drewna

Drewno suszone w komorach suszarniczych umożliwia rezygnację z zapobiegawczego chemicznego zabezpieczenia go. Proces suszenia w komorach suszarniczych powoduje, iż drewno mniej pęka i obniża się w nim zawartość substancji przywabiających insekty. Przy stałej niskiej wilgotności drewna wynoszącej 15 ± 3% i przy zastosowaniu odpowiedniego zabezpieczenia budowlanego można wykluczyć, iż na KVH® będzie się tworzyć grzybnia powodująca uszkodzenie drewna.

Po ponad 15 latach stosowania drewna litego KVH® nie jest znany dotychczas żaden przypadek jego zaatakowania przez spuszczela domowego.

KVH® - Asortymenty i uprzywilejowane przekroje

Drewno konstrukcyjne lite KVH® produkowane jest w uprzywilejowanych przekrojach zgodnie z tabelą 2. W zależności od klasy powierzchni jest ono strugane i fazowane względnie ślady po pile są wyrównywane i fazowane. Dostarczane jest w długościach standardowych do 13 m. Większe długości (długości specjalne) dostarczane są na zamówienie.

Trwałe, ekologiczne i zdrowe

Drewno konstrukcyjne lite KVH® wytwarzane jest wyłącznie z drewna iglastego pochodzącego z trwale zagospodarowywanych lasów europejskich. Do suszenia drewna stosowane są w przeważającej części odnawialne źródła energii. Z uwagi na dobrą obrabialność ilość energii zużywanej jest mała. Nic więc dziwnego, iż drewno konstrukcyjne lite KVH® odznacza się znakomitym bilansem ekologicznym.

- Z przekrojów o szerokości ponad 140 mm zrezygnowano z przyczyn technicznych związanych z suszeniem.
- Tabela nie wyczerpuje wszystkich możliwości. Ma ona być jedynie pomocą, aby móc orientacyjnie oszacować ilość różnych przekrojów.
- Typowe przekroje dla innych rodzajów drewna na zapytanie.
- Typowe przekroje w wykonaniu o wysokiej jakości lica na zapytanie.

Tabela 2: Typowe przekroje KVH® (zakres zastosowania: budowa domu) dla NSi

Wysokość (mm)	100	120	140	160	180	200	220	240
Szerokość (mm)								
60	■	■	■	■	■	■	■	■
80	■	■	■	■	■	■	■	■
100	■	■	■	■	■	■	■	■
120		■	■	■	■	■	■	■
140			■	■	■	■	■	■



Naturalne i nieszkodliwe dla zdrowia materiały budowlane są ważnym czynnikiem dla nowoczesnych projektów budowlanych. Drewno konstrukcyjne lite KVH® suszone jest do niskiego poziomu wilgotności i posiada zdolność do pobierania wilgoci z powietrza otoczenia. Przyczynia się zatem do utrzymywania zdrowego klimatu w pomieszczeniach.

Efektywne energetycznie

W porównaniu z innymi konstrukcyjnymi materiałami budowlanymi, jak stal czy beton, drewno charakteryzuje się niską przewodnością cieplną. Nośne elementy konstrukcyjne z drewna litego KVH® w konstrukcjach ścian zewnętrznych lub dachów posiadają niską przewodność cieplną, redukują zatem tworzenie się mostków cieplnych i umożliwiają wznoszenie budowł efektywnych energetycznie.

Szczególnie korzystne właściwości izolacji termicznej nowoczesnych budowł z drewna wymagają szczelnych powłok nieprzepuszczających wiatru i powietrza. Aby zapewnić szczelność powietrza dla pomieszczeń, elementy konstrukcyjne winny utrzymywać wymiary i nie uszkadzać powierzchni uszczelnień powietrznych w stanie zabudowanym na skutek większych odkształceń powodowanych nadmiernym skurczem. Dzięki odpowiedniemu doborowi rodzaju cięcia, dokładnej obróbce i maksymalnej wilgotności drewna wynoszącej 18%, drewno konstrukcyjne lite KVH® predestynowane jest do zastosowań w budynkach pasywnych i budynkach energooszczędnych.

Nadzorowana jakość

Drewno konstrukcyjne lite KVH® spełnia przede wszystkim ustawowe wymagania dotyczące drewna litego łączonego na mikrowczepy: producent musi posiadać ogólny dokument, potwierdzający posiadanie kwalifikacji do wykonywania klejenia (tak zwane pozwolenie na klejenie), stosować kleje zgodne z europejskimi normami lub krajowymi aprobatami oraz ustanowić ciągły nadzór własny i zewnętrzny nad jakością (ten ostatni z pobieraniem próbek podczas nadzoru). Przestrzeganie tych wymagań udokumentowane jest niemieckim znakiem zgodności Ü (patrz Rys. 2).



Rys. 2:
Znak zgodności (znak Ü)

Jednakże tylko drewno konstrukcyjne lite, dla którego przestrzeganie uzupełniających wymagań zgodnie z tabelą 2. nadzorowane jest również przez dozór własny i dozór zewnętrzny, może być znakowane za pomocą znaku nadzoru KVH® (Rys. 3).



Rys. 3:
Znak nadzoru KVH®

Znaki zgodności Ü oraz znaki nadzoru są świadectwem dla inwestorów, architektów i projektantów, iż mają oni do czynienia z niezawodną i nadzorowaną jakością, jakiej potrzebują do realizacji swoich projektów budowlanych.



DUOBALKEN® / TRIOBALKEN® - UDOSKONALENIA DLA DUŻYCH PRZEKROJÓW

Suszenie drewna konstrukcyjnego litego KVH® w komorach suszarniczych podlega pewnym ograniczeniom natury ekonomicznej. Jednakże w przypadku dużych przekrojów do dyspozycji są logiczne udoskonalenia w postaci belek Duobalken® oraz Triobalken® (zwanym również belkami klejonymi warstwowo).

Duobalken® oraz Triobalken® składają się z suszonych w komorach suszarniczych, posortowanych według wytrzymałości, elementów warstwowych klejonych na długości na mikrowczepty. Elementy warstwowe posiadają przekroje, które można suszyć niezawodnie i ekonomicznie w suszarniach. Dwa (Duobalken®) lub trzy (Triobalken®) elementy warstwowe są sklejane ze sobą na grubość, a całość jest następnie strugana. Klejenie na grubości oraz bardzo niska wilgotność drewna powodują, iż w porównaniu z drewnem konstrukcyjnym litym KVH® elementy są jeszcze mniej podatne na pękanie i na skręcanie.

modrzew

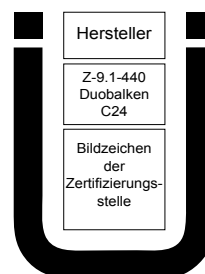
dagleźja

jodła

sosna

świerk

Elementy Duobalken® oraz Triobalken® produkowane są przez przedsiębiorstwa należące do Überwachungs-gemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. (Stowarzyszenia nadzorujące branżę drewna konstrukcyjnego litego, stowarzyszenie zarejestrowane) zgodnie z niemiecką aprobatą nadzoru budowlanego Z-9.1-440. Ta aprobatą określa również rodzaj i zakres nadzoru, odpowiadającego nadzorowi drewna konstrukcyjnego litego KVH®.



Rys 4: Znak zgodności (Znak Ü) belek Duobalken® oraz Triobalken®

KVH®



Duobalken®



Triobalken®



Właściwości

Wilgotność belek Duobalken® oraz Triobalken® wynosząca 15% jest nawet mniejsza aniżeli wilgotność drewna konstrukcyjnego litego KVH®. Tak samo jak w drewnie KVH® można wybierać takie gatunki drewna jak: świerk, jodła, sosna, modrzew i dąglezja.

Zgodnie z wymienioną powyżej aprobatą za właściwości wytrzymałości i stateczności belek Duobalken® oraz Triobalken® przyjmuje się właściwości poszczególnych elementów warstwowych. Dla belek Duobalken® oraz Triobalken® wykonywanych zazwyczaj z elementów warstwowych niemieckiej klasy sortowania S10 możliwe jest tym samym sklasyfikowanie zgodnie z europejską klasą wytrzymałości C24.

Zachowanie wymiarów belek Duobalken® oraz Triobalken® jest zgodne z surowymi wymaganiami klasy zachowania wymiarów 2 wg normy EN 336.

Przekroje i dostarczane długości

Belki Duobalken® oraz Triobalken® dostarczane są w długościach standardowych i systemowych do 13 metrów. Przekroje uprzywilejowane zawarte są w tabeli 3. Większe długości (długości specjalne) dostarczane są na zamówienia specjalne.

Zastosowanie

Belki Duobalken® oraz Triobalken® stosowane są w tych samych dziedzinach jak drewno konstrukcyjne lite KVH® i używane są chętnie w połączeniu z nimi. Belki Duobalken® oraz Triobalken® stosowane są przede wszystkim wtedy, gdy wymagane są większe przekroje lub gdy stawiane są szczególnie wysokie wymagania w zakresie dokładności wymiarów lub powstawania pęknięć.

Tabela 3: Typowe przekroje Duobalken® /Triobalken® dla świerku / jodły

Wysokość (mm)	100	120	140	160	180	200	220	240
Szerokość (mm)								
60	■	■	■	■	■	■	■	■
80	■	■	■	■ ●	■ ●	■ ●	■	■
100	■	■	■ ●	■ ●	■ ●	■ ●	■ ●	■ ●
120		■ ●		■ ●	■ ●	■ ●	■ ●	■ ●
140			■ ●	■ ●	■ ●	■ ●	■ ●	■ ●
160				■ ●		■ ●	■ ●	■ ●
180					■ ●	■ ●	■ ●	■ ●
200						■ ●	■ ●	■ ●
240								■ ●

Typowe przekroje dla innych rodzajów drewna na zapytanie.

■ = NSi ● = Si

Dalsze informacje

można znaleźć na stronach internetowych www.kvh.eu.

Impressum

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

Elfriede-Stremmel-Straße 69

D-42369 Wuppertal

Telefon: ++49 (0)202 / 978 35 80

Telefaks: ++49 (0)202 / 978 35 79

E-mail: info@kvh.eu

Internet: www.kvh.eu, www.finger-jointed-timber.com

www.solid-timber.com, www.structural-timber.com

© Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V. 2009



Wydanie 2

Opracowanie graficzne

radermacher schmitz public relations

D-53639 Königswinter

Wykaz ilustracji

Ilustracje: Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.

Oprócz:

Strona 4 Gemeindezentrum Diedorf:
müllerblaustein, BauWerkPartner,
89134 Blaustein

Strona 6 Haus Thomas:
u góry Heinz-Holzbauplanung & Zimmerei,
57299 Burbach/Hartwig Heinz