

LBS HARDWOOD



WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO

CERTYFIKACJA DLA DREWNA TWARDEGO

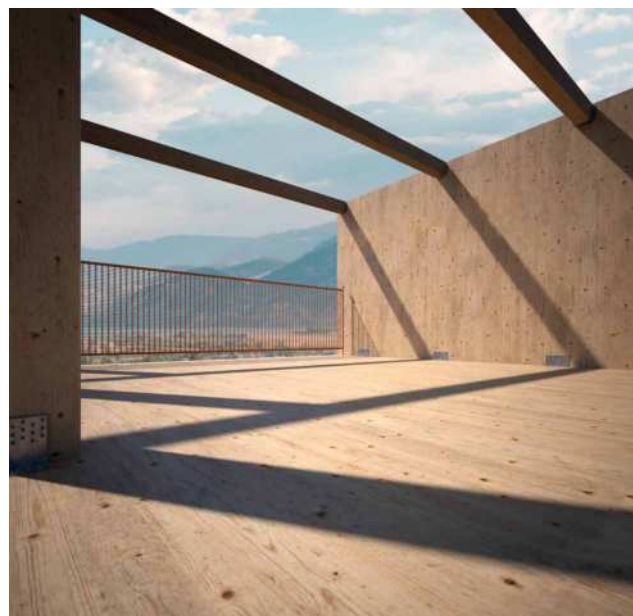
Specjalna końcówka z wypukłymi elementami tnącymi. Certyfikacja ETA 11/0030 pozwala na jego stosowanie do drewna twardego o wysokiej gęstości, całkowicie bez nawiercania. Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna.

WIĘKSZA ŚREDNICA

Powiększona średnica wewnętrznego rdzenia wkręta w porównaniu do wersji LBS, umożliwiającą wkręcanie w drewno o najwyższej gęstości. W połączeniach stal-drewno zapewnia osiągnięcie wzrostu wytrzymałości o ponad 15%.

WKRĘT DO PŁYTEK PERFOROWANYCH

Cylindryczny kształt pod łbem do montażu elementów metalowych. Efekt połączenia wpustowego z otworem płytki gwarantuje doskonałe właściwości statyczne.



ŚREDNICA [mm]

3,5 **5** 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 **40** 70 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ



stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

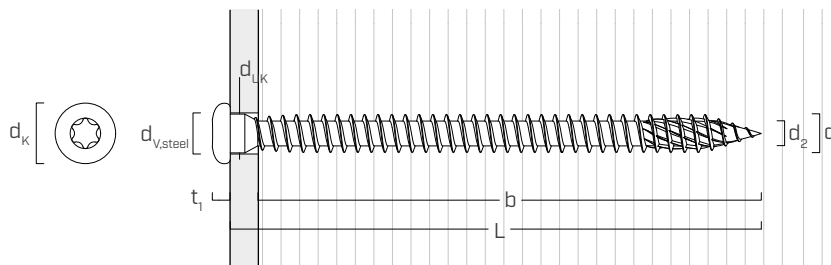
LBS HARDWOOD EVO

WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO

ŚREDNICA [mm]	3	5	7	12
DŁUGOŚĆ [mm]	25	60	200	200

Dostępne również w wersji LBS HARDWOOD EVO, L od 80 do 200 mm, średnica Ø5 i Ø7 mm, odkryj to na stronie 244.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	5
Średnica łba	d_K	[mm]	7,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,48
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	4,90
Grubość łba	t_1	[mm]	2,45
Średnica otworu na płycie stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5
Średnica otworu ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Średnica otworu ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

			drewno iglaste (softwood)	dąb, buk (hardwood)	jesion (hardwood)	LVL z drewna bukowego (Beech LVL)
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parametr charakterystyczny zagębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.



HARDWOOD PERFORMANCE

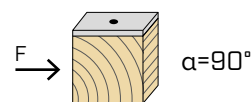
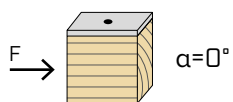
Geometria opracowana z myślą o wysokiej wydajności i zastosowaniu bez wstępnego nawiercania w drewnie konstrukcyjnym, takim jak buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus.

BEECH LVL

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla drewna o wysokiej gęstości takiego jak drewna bukowego LVL. Certyfikowane użycie bez nawiercania do masy objętościowej równej 800 kg/m³.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

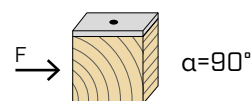
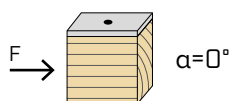
wkręty montowane **BEZ** otworu $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

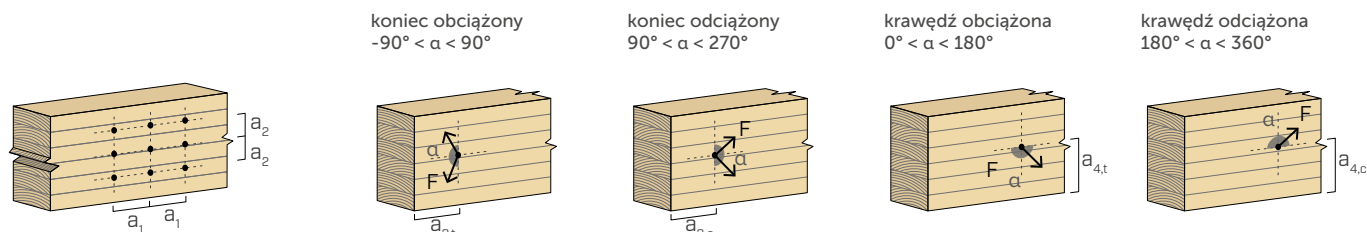
wkręty montowane **W** otworze



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

α = kąt pomiędzy siłą a włóknom
 d = d_1 = średnica nominalna wkręta



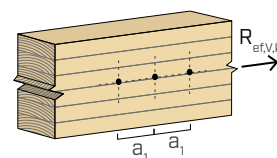
UWAGI na stronie 243.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.

Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1 , charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

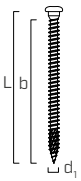
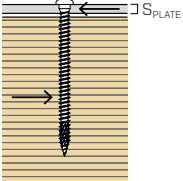
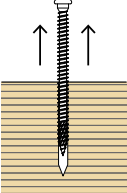
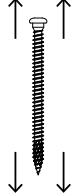
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



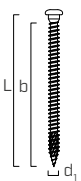
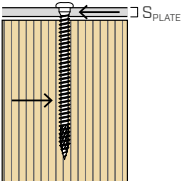
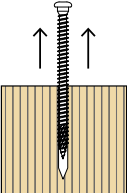
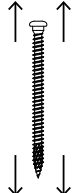
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1 .

n	$a_1^{(*)}$										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

geometria			ŚCINANIE								ROZCIĄGANIE	
			stal-drewno $\varepsilon=90^\circ$								wyrywanie gwintu $\varepsilon=90^\circ$	rozciąganie stali
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

geometria			ŚCINANIE								ROZCIĄGANIE	
			stal-drewno $\varepsilon=0^\circ$								wyrywanie gwintu $\varepsilon=0^\circ$	rozciąganie stali
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

geometria			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
			stal-hardwood $\varepsilon=90^\circ$							wyrywanie gwintu $\varepsilon=90^\circ$	rozciąganie stali
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21	
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35	
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48	

geometria			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
			stal-hardwood $\varepsilon=0^\circ$							wyrywanie gwintu $\varepsilon=0^\circ$	rozciąganie stali
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56	
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90	
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

geometria			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
			stal-beech LVL							wyrywanie gwintu flat	rozciąganie stali
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66	
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76	
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86	

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 243.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

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

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

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

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

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBSH Ø5 są oceniane dla płytek o grubości = S_{PLATE} , przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

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

- W przypadku połączeń stal-drewno z płytą grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.

UWAGI | HARDWOOD

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wyższe wartości wytrzymałości można uzyskać dzięki wkrętom wprowadzanym w nawiercenie wstępne.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych z drewna twardego (hardwood) równą $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.

UWAGI | DREWNO (SOFTWOOD)

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Dla różnych wartości ρ_k , wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} .

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	<i>C24</i>	<i>C30</i>	<i>GL24h</i>	<i>GL26h</i>	<i>GL28h</i>	<i>GL30h</i>	<i>GL32h</i>
k_{dens,v}	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
k_{dens,ax}	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | BEECH LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna bukowego równą $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- W fazie obliczeń przyjęto, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąt 90° między łącznikiem a włóknem, kąt 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu z LVL oraz kąt 0° między siłą a włóknem.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI | DREWNO

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030 przyjmując masę objętościową elementów drewnianych $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości (a_1 , a_2) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.

- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstęp i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.