

WKRĘT DO PŁYTEK PERFOROWANYCH DO STOSOWANIA NA ZEWNĄTRZ

LBS w wersji EVO przeznaczony jest do połączeń stal-drewno na zewnątrz. Efekt połączenia wpustowego z otworem płytki gwarantuje doskonałe właściwości statyczne.

POWŁOKA C4 EVO

Klasa wytrzymałości na korozję atmosferyczną (C4) powłoki C4 EVO przebadana przez Szwedzki Instytut Badawczy RISE. Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew i sosna (patrz str. 314).

STATYCZNOŚĆ

Obliczana zgodnie z Eurokodem 5 w warunkach połączeń stal-drewno z płytką grubą, również z cienkimi elementami metalowymi. Doskonałe wartości wytrzymałości na ścinanie.



ŚREDNICA [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 ☐ 40 ☒ 100 ☐ 200

KLASA UŻYTKOWA

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

MATERIAŁ

C4
EVO
COATING

stali węglowej z powłoką C4 EVO

POLA ZASTOSOWAŃ

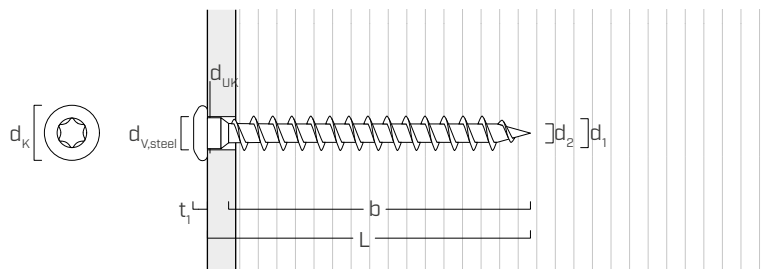
- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
7	LBSEVO780	80	75	100
TX 30	LBSEVO7100	100	95	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	5	7
Średnica łba	d_K	[mm]	7,80	11,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,00	4,40
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Grubość łba	t_1	[mm]	2,40	3,50
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5	7,5 ÷ 8,0
Średnica otworu ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Średnica otworu ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

⁽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)	LVL z drewna iglastego (LVL softwood)	LVL z drewna bukowego z otworem (Beech LVL predrilled)	LVL z drewna bukowego ⁽³⁾ (Beech LVL)
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Parametr charakterystyczny zagębiania łba	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a [kg/m ³]	350	500	730	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

⁽³⁾ Obowiązuje dla $d_1 = 5$ mm e $l_{ef} \leq 34$ mm

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



KOROZYJNOŚĆ DREWNA T3

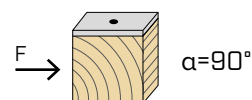
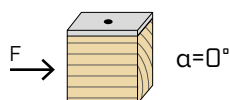
Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew, sosna, jesion i brzoza (patrz str. 314).

HYBRYDOWE STAL-DREWNO

Wkręt LBSEVO o średnicy 7 jest szczególnie odpowiedni do połączeń niestandardowych, charakterystycznych dla konstrukcji ze stali.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

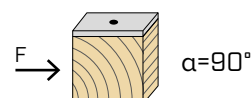
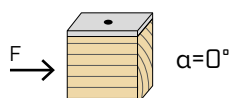
wkręty montowane **BEZ** otworu $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42	59
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

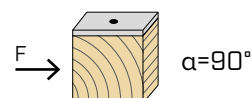
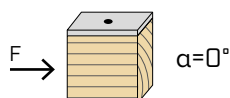
wkręty montowane **BEZ** otworu $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53	74
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d$	100	140
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

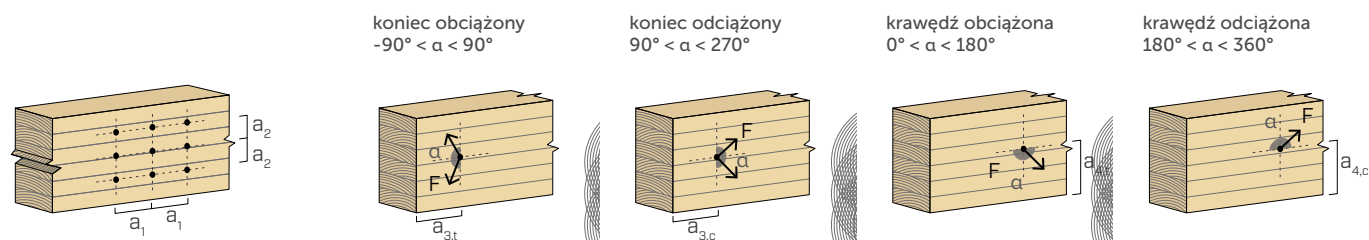
wkręty montowane **W** otworze



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11	15
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

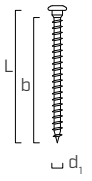
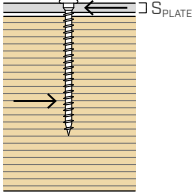
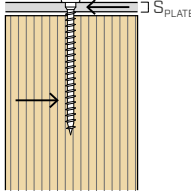
d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14	20
a_2 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14	20
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

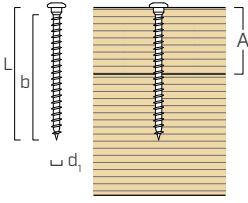
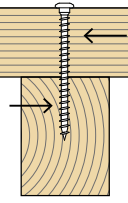
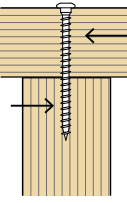
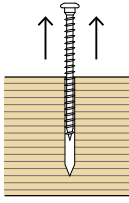
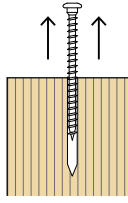
α = kąt pomiędzy siłą a wtknem
 $d = d_1$ = średnica nominalna wkręta



UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- 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 wtkna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

geometria				ŚCINANIE stal-drewno $\epsilon=90^\circ$								ŚCINANIE stal-drewno $\epsilon=0^\circ$							
																			
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]		$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{V,0,k}$ [kN]							
S_{PLATE} [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
7	S_{PLATE} [mm]			3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

geometria				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
				drewno-drewno $\epsilon=90^\circ$	drewno-drewno $\epsilon=0^\circ$	wyrywanie gwintu $\epsilon=90^\circ$	wyrywanie gwintu $\epsilon=0^\circ$
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ϵ = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

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.

- 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 bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- 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 LBS 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).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBA Ø7 oceniane są dla płytek o grubości = S_{PLATE} , przyjmując przypadek płytki cienkiej ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), pośredniej ($3,5$ mm $< S_{PLATE} < 7,0$ mm) lub grubej ($S_{PLATE} \geq 7$ mm).

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon=90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i tęcznikiem.
- 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 tęcznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385$ kg/m³. W przypadku wyższych wartości ρ_k , wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości 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	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	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.

- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1 , charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz strona 230).