

TBS

Șurub cu cap mare

Oțel carbon cu zincare galvanică albă



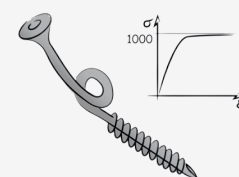
AMBALARE

Cutie + hârtie CE + BIT



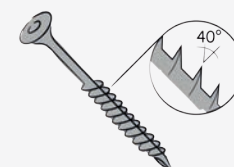
OȚEL SPECIAL

Oțel cu ductilitate sporită (urmărește mișcările lemnului) și cu înaltă rezistență ($f_{yk} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



FILET SPECIAL

Filet asimetric „tip umbrelă” pentru o capacitate mai mare de penetrare a lemnului



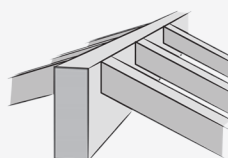
ECO-FRIENDLY

Înveliș din crom trivalent Cr^{3+} înlocuitor al cromului hexavalent Cr^6



DOMENII DE UTILIZARE

Îmbinări pe lemn masiv, lemn lamelar, X-Lam, LVL, panouri pe bază de lemn. Clase de serviciu 1 și 2.





ETANȘARE A ÎMBINĂRII

Capul mare garantează o rezistență sporită la tracțiune, care permite evitarea utilizării de sisteme ulterioare de ancorare, laterale



ÎNCHIDEREA ÎMBINĂRII

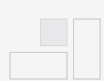
Capul mare permite o capacitate sporită de închidere a îmbinării; diametrul capului este optimizat în funcție de lungimea filetului



STABILITATEA ÎMBINĂRII

Capul mare garantează o rezistență sporită la penetrare și permite stabilizarea îmbinărilor supuse modificărilor dimensiunilor lemnului

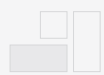
Aplicații



Fixarea pereților în unghi, structură din X-Lam cu închidere optimă a îmbinării



Fixarea pereților în unghi, structură cu cadru, cu închidere optimă a îmbinării

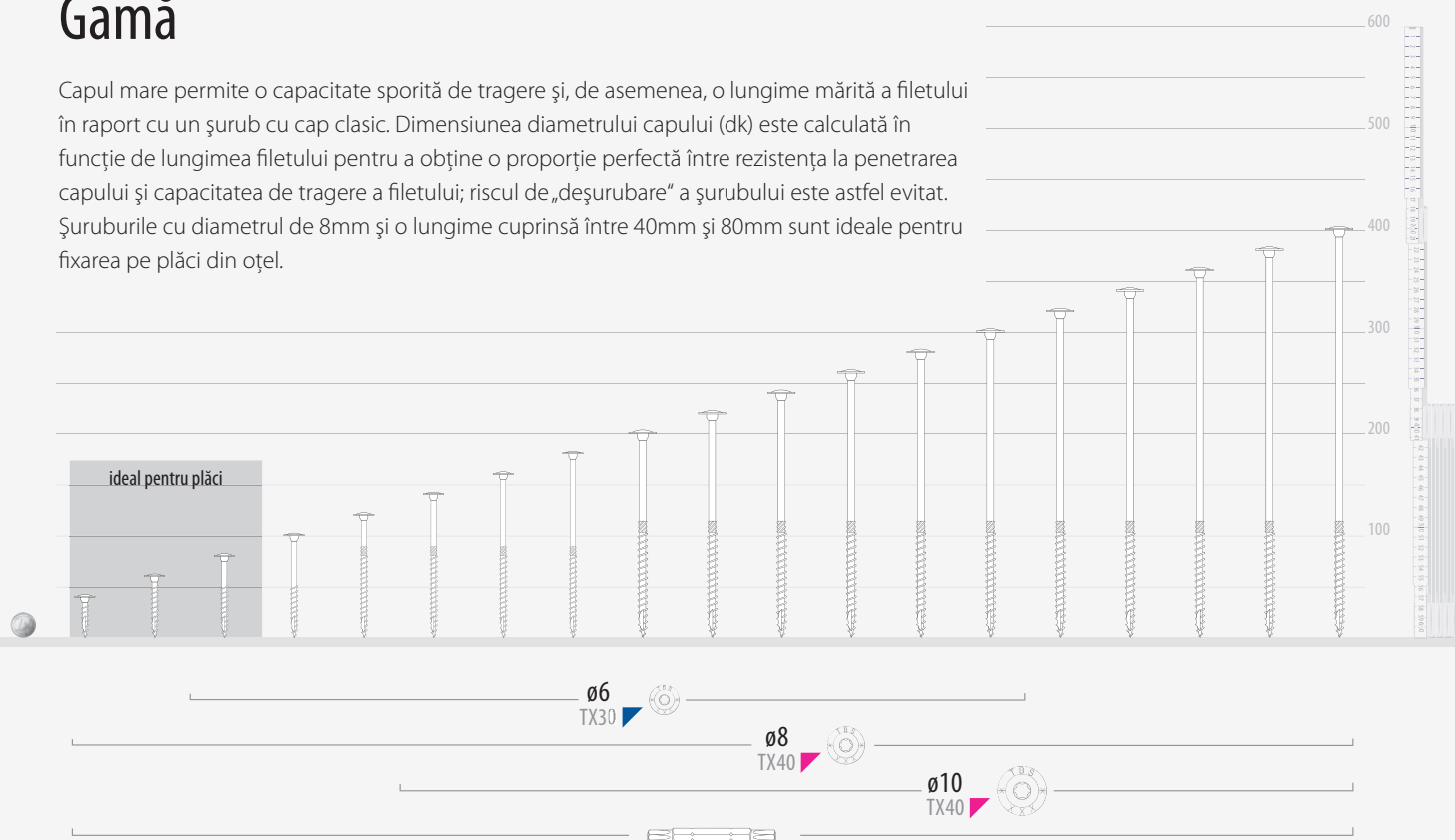


Fixarea panourilor din gips

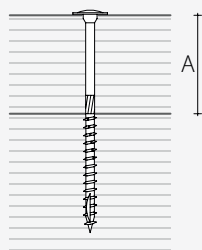
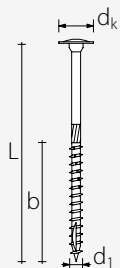


Gamă

Capul mare permite o capacitate sporită de tragere și, de asemenea, o lungime mărită a filetului în raport cu un șurub cu cap clasic. Dimensiunea diametrului capului (dk) este calculată în funcție de lungimea filetului pentru a obține o proporție perfectă între rezistența la penetrarea capului și capacitatea de tragere a filetului; riscul de „deșurubare” a șurubului este astfel evitat. Șuruburile cu diametrul de 8mm și o lungime cuprinsă între 40mm și 80mm sunt ideale pentru fixarea pe plăci din oțel.

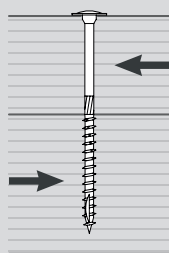


Coduri și dimensiuni



d_1 [mm]	d_k [mm]	cod	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc./amb.
6 TX30	15,5	TBS680	80	50	30	50
		TBS6100	100	60	40	
		TBS6120	120	75	45	
		TBS6140	140	75	65	
		TBS6160	160	75	85	
		TBS6180	180	75	105	
		TBS6200	200	75	125	
		TBS6220	220	100	120	
		TBS6240	240	100	140	
		TBS6260	260	100	160	
		TBS6280	280	100	180	
8 TX40	19	TBS6300	300	100	200	
		TBS840	40	32	8	50
		TBS860	60	52	10	
		TBS880	80	52	28	
		TBS8100	100	80	20	
		TBS8120	120	80	40	
		TBS8140	140	80	60	
		TBS8160	160	100	60	
		TBS8180	180	100	80	
		TBS8200	200	100	100	
		TBS8220	220	100	120	
		TBS8240	240	100	140	
		TBS8260	260	100	160	
		TBS8280	280	100	180	
		TBS8300	300	100	200	
		TBS8320	320	100	220	
		TBS8340	340	100	240	
		TBS8360	360	100	260	
		TBS8380	380	100	280	
		TBS8400	400	100	300	
10 TX40	25	TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	
		TBS10200	200	100	100	
		TBS10220	220	100	120	
		TBS10240	240	100	140	
		TBS10260	260	100	160	
		TBS10280	280	100	180	
		TBS10300	300	100	200	
		TBS10320	320	100	220	
		TBS10340	340	100	240	
		TBS10360	360	100	260	
		TBS10380	380	100	280	
		TBS10400	400	100	300	

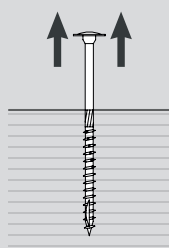
FORFECARE V_{adm}



LEMN - LEMN

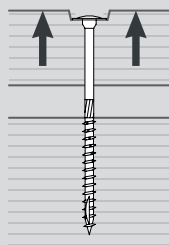
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
6	≥ 80	61 kg
8	≥ 120	109 kg
10	≥ 160	170 kg

EXTRAGERE FILET N_{adm}



d_1 [mm]	Lungime L [mm]									
	40	60	80	100	120 - 140	160	180	200	220 - 300	320-400
6	-	-	150 kg	180 kg	225 kg	225 kg	225 kg	225 kg	300 kg	-
8	128 kg	208 kg	208 kg	320 kg	320 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg
10	-	-	-	-	-	400 kg	400 kg	500 kg	500 kg	500 kg

PENETRARE CAP N_{adm}



d_1 [mm]	N_{adm}
6	120 kg
8	181 kg
10	281 kg

FORMULE DE CALCUL - FORFECARE DIN 1052-2:1988

LEMN - LEMN

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]
A [mm]
 V_{adm} [kg]

EXEMPLU LEMN - LEMN

TBS 6 x 160 mm

$d_1 = 6$ mm

A = 85 mm

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

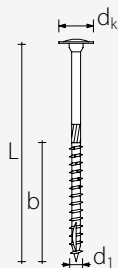
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 85 \cdot 6; 1,7 \cdot 6^2 \} = \min \{ 204; 61 \} = 61 \text{ kg}$$

NOTĂ

- Valorile admisibile sunt conforme standardului DIN 1052:1988.
- Valorile admisibile pentru extragere sunt calculate ținând cont de o lungime de fixare egală cu 8 d_1 .
- Valorile admisibile pentru extragere sunt calculate ținând cont de partea filetată introdusă complet în elementul lemnos.

Geometrie și distanțe minime

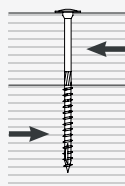
GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE



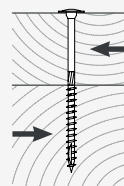
ȘURUB TBS

Diametru nominal	d_1 [mm]	6	8	10
Diametru cap	d_k [mm]	15,50	19,00	25,00
Diametru miez	d_2 [mm]	3,95	5,40	6,40
Diametru picior	d_s [mm]	4,30	5,80	7,00
Diametru gaură pilot	d_v [mm]	4,0	5,0	6,0
Moment caracteristic de rupere	$M_{y,k}$ [Nmm]	9493,7	20057,5	35829,6
Parametru caracteristic de rezistență la extragere	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7
Parametru caracteristic de penetrare al capului	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5
Rezistență caracteristică la tracțiune	$f_{tens,k}$ [kN]	11,3	20,1	31,4

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE



Unghi între forță și fibră $\alpha = 0^\circ$



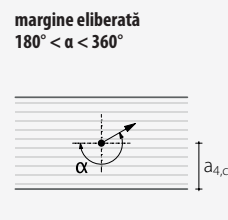
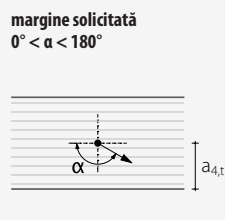
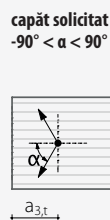
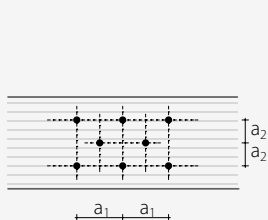
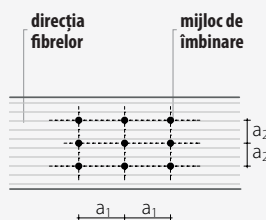
Unghi între forță și fibră $\alpha = 90^\circ$

ȘURUBURI INTRODUSE CU GAURĂ PILOT

	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	30	40	50	24	32	40
a_2 [mm]	18	24	30	24	32	40
$a_{3,t}$ [mm]	72	96	120	42	56	70
$a_{3,c}$ [mm]	42	56	70	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	18	24	30	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	18	24	30	18	24	30

ȘURUBURI INTRODUSE FĂRĂ GAURĂ PILOT

	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	72	96	120	30	40	50
a_2 [mm]	30	40	50	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	90	120	150	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	60	80	100	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	30	40	50	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	30	40	50	30	40	50

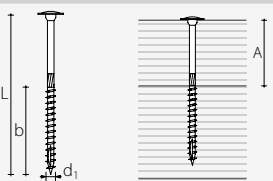
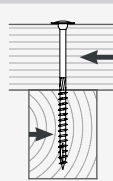
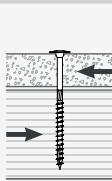
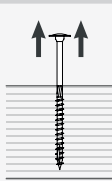
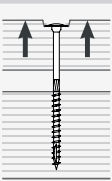


NOTĂ

- Distanțele minime sunt conforme standardului EN 1995:2008, în conformitate cu ETA-11/0030, presupunând o masă volumică a elementelor lemnoase de $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- În cazul îmbinării OSB - lemn, spațierea minimă (a_1 , a_2) poate fi înmulțită cu un coeficient de 0,85.

FORFECARE

TRACȚIUNE

geometrie				lemn - lemn	panou - lemn ⁽¹⁾	extragere filet ⁽²⁾	penetrare cap	
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
6	80	50	30	2,13	S _{PM} = 50 mm	2,12	3,75	2,69
	100	60	40	2,33		2,63	4,50	2,69
	120	75	45	2,33		2,63	5,62	2,69
	140	75	65	2,33		2,63	5,62	2,69
	160	75	85	2,33		2,63	5,62	2,69
	180	75	105	2,33		2,63	5,62	2,69
	200	75	125	2,33		2,63	5,62	2,69
	220	100	120	2,33		2,63	7,50	2,69
	240	100	140	2,33		2,63	7,50	2,69
	260	100	160	2,33		2,63	7,50	2,69
	280	100	180	2,33		2,63	7,50	2,69
300	100	200	2,33	2,63		7,50	2,69	
8	40	32	8	1,07	S _{PM} = 65 mm	-	3,20	4,05
	60	52	10	1,34		-	5,20	4,05
	80	52	28	2,99		2,00	5,20	4,05
	100	80	20	2,67		3,19	8,00	4,05
	120	80	40	3,38		4,09	8,00	4,05
	140	80	60	3,67		4,09	8,00	4,05
	160	100	60	3,67		4,09	10,00	4,05
	180	100	80	3,67		4,09	10,00	4,05
	200	100	100	3,67		4,09	10,00	4,05
	220	100	120	3,67		4,09	10,00	4,05
	240	100	140	3,67		4,09	10,00	4,05
	260	100	160	3,67		4,09	10,00	4,05
	280	100	180	3,67		4,09	10,00	4,05
	300	100	200	3,67		4,09	10,00	4,05
	320	100	220	3,67		4,09	10,00	4,05
	340	100	240	3,67		4,09	10,00	4,05
	360	100	260	3,67		4,09	10,00	4,05
	380	100	280	3,67		4,09	10,00	4,05
400	100	300	3,67	4,09		10,00	4,05	
10	160	80	80	5,60	S _{PM} = 80 mm	6,19	10,00	7,01
	180	80	100	5,60		6,19	10,00	7,01
	200	100	100	5,60		6,19	12,50	7,01
	220	100	120	5,60		6,19	12,50	7,01
	240	100	140	5,60		6,19	12,50	7,01
	260	100	160	5,60		6,19	12,50	7,01
	280	100	180	5,60		6,19	12,50	7,01
	300	100	200	5,60		6,19	12,50	7,01
	320	100	220	5,60		6,19	12,50	7,01
	340	100	240	5,60		6,19	12,50	7,01
	360	100	260	5,60		6,19	12,50	7,01
	380	100	280	5,60		6,19	12,50	7,01
	400	100	300	5,60		6,19	12,50	7,01

PRINCIPII GENERALE

• Valorile caracteristice sunt conforme standardului EN 1995:2008, în acord cu ETA-11/0030.

• Valorile de proiectare pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează:

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

Coefficienții γ_m și k_{mod} trebuie determinați în funcție de legislația în vigoare pentru calcul.

• Pentru valorile rezistenței mecanice și pentru geometria șuruburilor se vor consulta cele indicate de ETA-11/0030.

• În faza de calcul s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor lemnoase de $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.

Rezistențele caracteristice pot fi considerate valide, în scopul siguranței, și pentru masele volumice mai mari.

• Valorile au fost calculate ținând cont de partea filetată introdusă complet în elementul lemnos.

• Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn și a panourilor trebuie făcute separat.

• Rezistențele caracteristice la forfecare sunt evaluate pentru șuruburi introduse fără gaură pilot; în cazul șuruburilor introduse cu gaură pilot, pot fi obținute valori de rezistență mai mari.

• Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil gratuit software-ul myProject (www.rothoblaas.com)

• Rezistențele caracteristice sunt evaluate pe lemn masiv sau lamelar; în cazul îmbinărilor cu elemente din x-lam, valorile de rezistență pot diferi și trebuie evaluate pe baza caracteristicilor panoului și ale configurației conexiunii.

NOTĂ

⁽¹⁾ Rezistențele caracteristice la forfecare sunt evaluate luând în considerare un panou din particule cu grosime S_{PM} .

⁽²⁾ Rezistența axială la extragere a filetului a fost evaluată luând în considerare un unghi de 90° între fibre și conector, cu o lungime de fixare egală cu b.

Exemplu de calcul: îmbinare grindă - coamă cu myProject



CONEXIUNE LEMN - LEMN FORFECARE SIMPLĂ

Descărcare gratuită pe www.rothoblaas.com

ELEMENT 1	1
B1 = 120 mm	
H1 = 160 mm	
Înclinare 30% (16,7°)	
Lemn GL24h	



ELEMENT 2	2
B2 = 200 mm	
H2 = 240 mm	
Înclinare 0% (0°)	
Lemn GL24h	

DATE DE PROIECTARE
$F_{v,Rd} = 1,89 \text{ kN}$
Clasă de serviciu = 1
Durata sarcinii = scurtă

ALEGEREA ȘURUBULUI
TBS = 8 x 260 mm
Gaură pilot = nu

GEOMETRIA CONEXIUNII
$t_1 = 160 \text{ mm}$
$\alpha_1 = 0^\circ$
$t_2 = 100 \text{ mm}$ (lungimea fixării în elementul 2)
$\alpha_2 = 90^\circ$

CALCUL REZISTENȚĂ LA FORFECARE CU SOFTWARE-UL myProject (EN 1995:2008 și ETA-11/0030)

$d_1 = 8,0 \text{ mm}$
 $f_{h,1,k} = 16,70 \text{ N/mm}^2$
 $f_{h,2,k} = 16,70 \text{ N/mm}^2$
 $\beta = 1,00$
 $M_{y,k} = 20057,5 \text{ Nmm}$

$R_{ax,Rk} = \min \{ \text{rezistență filet la extracție; rezistență cap la penetrare} \} = \min \{ R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk} \} = 4,05 \text{ kN}$
 $R_{ax,Rk} / 4 = 1,01 \text{ kN}$ (efect cav)

The screenshot shows the myProject software interface with the following data:

- Inputs:**
 - Type of connection: Timber to timber connection / single shear plane
 - Type of screw: TBS - Large head screw
 - Screw: TBS - Large head screw 8x260
 - Wood thickness (t1): 160 mm
 - Angle force grain element t1 (α1): 0°
 - Type of wood: Glulam GL24h
 - Wood thickness (t2): 230 mm
 - Angle force grain element t2 (α2): 90°
 - Type of wood: Glulam GL24h
 - Number of fasteners // to the grain (n1): 1
 - Screws distance (s1): 96 mm
 - Number of fasteners I to the grain (n2): 1
 - Screws distance (s2): 50 mm
 - Shear design resistance (Fv,d): 2,54 kN
 - Action of shear design (Fv,d): 1,89 kN
 - Effective number: 1,00
- Results:**
 - Global shear design resistance of whole connection: $F_{v,Rd,tot} = 2,54 \text{ kN}$
 - Withdrawal design resistance of whole connection: $F_{ax,Rd,tot} = 2,80 \text{ kN}$
 - Single fastener displacement for shear plane: $K_{ser} = 2,58 \text{ kN/mm}$
 - Verification shear design: $0,74 \text{ VERIF...}$

$R_{v,Rk} = 3,67 \text{ kN}$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,3$
 $R_{v,Rd} = 2,54 \text{ kN} > 1,89 \text{ kN OK}$

Italia - NTC 2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,5$
 $R_{v,Rd} = 2,20 \text{ kN} > 1,89 \text{ kN OK}$