

ȘURUB CU CAP ÎNFUNDAT

ÎNVELIȘ C4 EVO

Înveliș multistratificat cu tratament de suprafață pe bază de rășină epoxidică și fulgi de aluminiu. Lipsa ruginii după testul de 1.440 de ore de expunere în ceață salină, conform ISO 9227. Se poate utiliza la exterior în clasa de serviciu 3 și în clasa de coroziivitate atmosferică C4, testat de Research Institutes of Sweden - RISE.

VÂRF 3 THORNS

Datorită vârfului 3 THORNS, se reduc distanțele minime de instalare. Se pot utiliza mai multe șuruburi într-un spațiu mai mic și șuruburi cu dimensiuni mai mari, în elemente mai mici.

Costurile și timpii de realizare a proiectului se reduc.

LEMN TRATAT ÎN AUTOCLAVĂ

Învelișul C4 EVO a fost certificat conform criteriului de omologare AC257 din Statele Unite, pentru uz extern cu lemn tratat de tip ACQ.

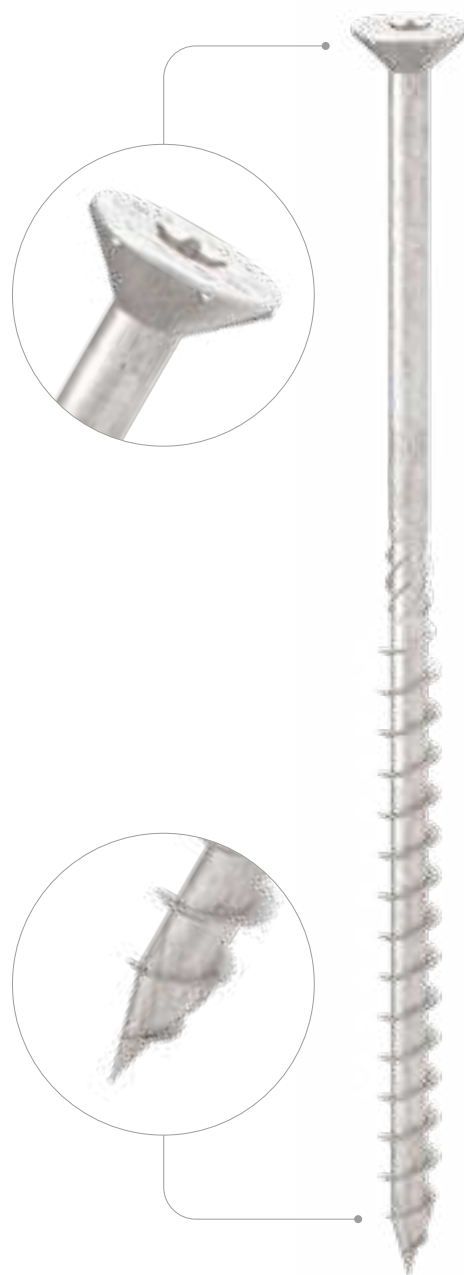
COROZIVITATE A LEMNULUI T3

Înveliș adecvat pentru utilizarea în aplicații pe specii de lemn cu nivel de aciditate (pH) de peste 4, ca de exemplu brad, molid și pin (consultați pag. 314).



BIT INCLUDED

DIAMETRU [mm]	3	4	8	12
LUNGIME [mm]	12	40	320	1000
CLASĂ DE SERVICIU	SC1	SC2	SC3	
COROZIVITATE ATMOSFERICĂ	C1	C2	C3	C4
COROZIVITATE A LEMNULUI	T1	T2	T3	
MATERIAL	C4 EVO COATING oțel carbon cu înveliș C4 EVO			



DOMENII DE UTILIZARE

- panouri pe bază de lemn
- lemn masiv și lamelar
- CLT și LVL
- lemn de înaltă densitate
- lemn tratat ACQ, CCA



CLASĂ DE EXPLOATARE 3

Certificat pentru utilizare la exterior în clasa de serviciu 3 și în clasa de corozivitate atmosferică C4. Ideal pentru fixarea panourilor cu cadru și a structurilor de grinzi reticulare (Rafter, Truss).

FOIȘOARE I TERASE

Mărimile mai mici sunt ideale pentru fixarea scândurilor și șipcilor pentru terase amenajate în aer liber.

CODURI ȘI DIMENSIUNI

d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc.
4 TX 20	HBSEVO440	40	24	16	500
	HBSEVO450	50	30	20	500
	HBSEVO460	60	35	25	500
4,5 TX 20	HBSEVO4545	45	30	15	400
	HBSEVO4550	50	30	20	200
	HBSEVO4560	60	35	25	200
	HBSEVO4570	70	40	30	200
	HBSEVO4580	80	40	40	200
5 TX 25	HBSEVO550	50	24	26	200
	HBSEVO560	60	30	30	200
	HBSEVO570	70	35	35	100
	HBSEVO580	80	40	40	100
	HBSEVO590	90	45	45	100
6 TX 30	HBSEVO5100	100	50	50	100
	HBSEVO660	60	30	30	100
	HBSEVO670	70	40	30	100
	HBSEVO680	80	40	40	100
	HBSEVO6100	100	50	50	100
	HBSEVO6120	120	60	60	100
	HBSEVO6140	140	75	65	100
	HBSEVO6160	160	75	85	100
	HBSEVO6180	180	75	105	100
	HBSEVO6200	200	75	125	100

d ₁ [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc.
8 TX 40	HBSEVO8100	100	52	48	100
	HBSEVO8120	120	60	60	100
	HBSEVO8140	140	60	80	100
	HBSEVO8160	160	80	80	100
	HBSEVO8180	180	80	100	100
	HBSEVO8200	200	80	120	100
	HBSEVO8220	220	80	140	100
	HBSEVO8240	240	80	160	100
	HBSEVO8260	260	80	180	100
	HBSEVO8280	280	80	200	100
	HBSEVO8300	300	100	200	100
	HBSEVO8320	320	100	220	100

PRODUSE ASOCIATE

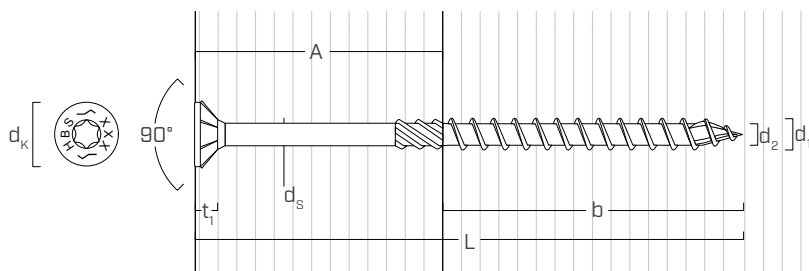


HUS EVO

ȘAIBĂ ADÂNCITĂ

consultați pag. 68

GEOMETRIE ȘI CARACTERISTICI MECANICE



GEOMETRIE

Diametru nominal	d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8
Diametru cap	d _K	[mm]	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50
Diametru miez	d ₂	[mm]	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40
Diametru picior	d ₃	[mm]	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80
Grosime cap	t ₁	[mm]	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50
Diametru gaură pilot ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Diametru gaură pilot ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	-	-	3,5	4,0	6,0

⁽¹⁾Gaură pilot valabilă pentru lemn de conifere (softwood).

⁽²⁾Gaură pilot valabilă pentru lemn tare (hardwood) și pentru LVL din lemn de fag.

PARAMETRI MECANICI SPECIFICI

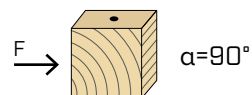
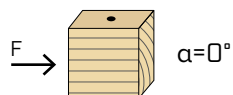
Diametru nominal	d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8
Rezistență la tracțiune	f _{tens,k}	[kN]	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1
Moment de cedare	M _{y,k}	[Nm]	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1

			lemn de conifere (softwood)	LVL de conifere (LVL softwood)	LVL de fag pregăurit (Beech LVL predrilled)
Parametru de rezistență la extragere	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parametru de penetrare a capului	f _{head,k}	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Densitate asociată	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Densitate de calcul	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Pentru aplicații cu materiale diferite, consultați ETA-11/0030.

DISTANȚE MINIME PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE

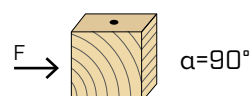
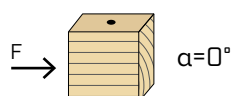
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8		
a ₁	[mm]	10·d	40	45	10·d	50	60	80
a ₂	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40
a _{3,t}	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
a _{3,c}	[mm]	10·d	40	45	10·d	50	60	80
a _{4,t}	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40
a _{4,c}	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40

d ₁	[mm]		4	4,5		5	6	8
a ₁	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40
a ₂	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40
a _{3,t}	[mm]	10·d	40	45	10·d	50	60	80
a _{3,c}	[mm]	10·d	40	45	10·d	50	60	80
a _{4,t}	[mm]	7·d	28	32	10·d	50	60	80
a _{4,c}	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40

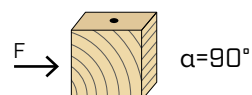
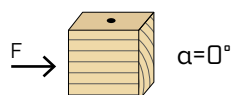
șuruburi introduse FĂRĂ gaură pilot $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8		
a ₁	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
a ₂	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a _{3,t}	[mm]	20·d	80	90	20·d	100	120	160
a _{3,c}	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
a _{4,t}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a _{4,c}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56

d ₁	[mm]		4	4,5		5	6	8
a ₁	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a ₂	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a _{3,t}	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
a _{3,c}	[mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
a _{4,t}	[mm]	9·d	36	41	12·d	60	72	96
a _{4,c}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56

șuruburi introduse CU gaură pilot



d ₁	[mm]		4	4,5		5	6	8
a ₁	[mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40
a ₂	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18	24
a _{3,t}	[mm]	12·d	48	54	12·d	60	72	96
a _{3,c}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a _{4,t}	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18	24
a _{4,c}	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18	24

d ₁	[mm]	4	4,5	5	6	8		
a ₁	[mm]	4·d	16	18	4·d	20	24	32
a ₂	[mm]	4·d	16	18	4·d	20	24	32
a _{3,t}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a _{3,c}	[mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a _{4,t}	[mm]	5·d	20	23	7·d	35	42	56
a _{4,c}	[mm]	3·d	12	14	3·d	15	18	24

α = unghi forță - fibre

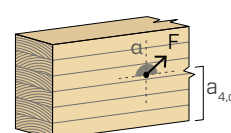
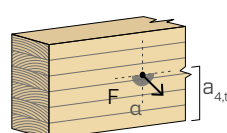
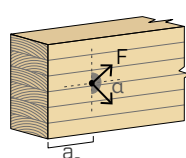
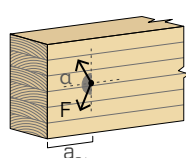
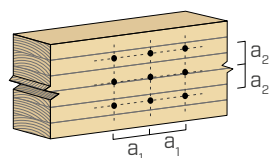
$d = d_1$ = diametru nominal al șurubului

capăt solicitat
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

capăt eliberat
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

margine solicitată
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

margine eliberată
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

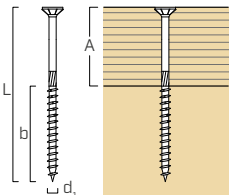
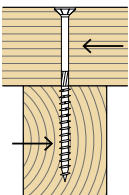
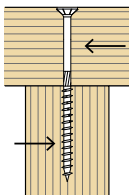
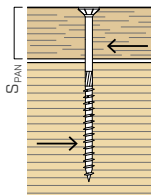
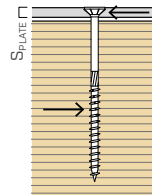
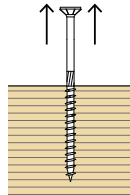
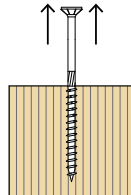
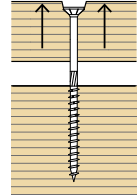


NOTE

- Distanțele minime sunt conforme standardului EN 1995:2014, în acord cu ETA-11/0030.
- În cazul îmbinării oțel - lemn, spațierea minimă (a_1 , a_2) poate fi înmulțită cu un coeficient de 0,7.
- În cazul îmbinării panou - lemn, spațierea minimă (a_1 , a_2) poate fi înmulțită cu un coeficient de 0,85.
- În cazul îmbinărilor cu elemente din brad Douglas (Pseudotsuga menziesii),

spațiile și distanțele minime paralele cu fibra trebuie să fie înmulțite cu un coeficient de 1,5.

- Spațierea la_1 din tabel, pentru șuruburi cu vârf 3 THORNS și $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ introduse fără gaură pilot în elemente din lemn cu densitate $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ cu o înălțime și lățime minime de 10·d și unghi dintre forță și fibre $\alpha = 0^\circ$ s-a considerat ca fiind egală cu 10·d. Ca o alternativă, adoptați 12·d conform prevederilor standardului EN 1995:2014.

				FORFECARE						TRACȚIUNE			
geometrie				lemn-lemn ε=90°	lemn-lemn ε=0°	panou-lemn		oțel-lemn placă subțire		extragere filet ε=90°	extragere filet ε=0°	penetrare cap	
													
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
4	40	24	16	0,83	0,51	12	0,84	2	1,12	1,21	0,36	0,73	
	50	30	20	0,91	0,62		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73	
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73	
4,5	45	30	15	0,96	0,61	12	0,97	2,25	1,42	1,70	0,51	0,92	
	50	30	20	1,06	0,69		0,97		1,42	1,70	0,51	0,92	
	60	35	25	1,18	0,79		0,97		1,49	1,99	0,60	0,92	
	70	40	30	1,22	0,86		0,97		1,56	2,27	0,68	0,92	
	80	40	40	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92	
5	50	24	26	1,29	0,73	15	1,20	2,5	1,56	1,52	0,45	1,13	
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13	
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		1,73	2,21	0,66	1,13	
	80	40	40	1,46	0,96		1,20		1,81	2,53	0,76	1,13	
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13	
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13	
6	60	30	30	1,78	1,04	18	1,65	3	2,24	2,27	0,68	1,63	
	70	40	30	1,88	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63	
	80	40	40	2,08	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63	
	100	50	50	2,08	1,38		1,65		2,61	3,79	1,14	1,63	
	120	60	60	2,08	1,58		1,65		2,80	4,55	1,36	1,63	
	140	75	65	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63	
	160	75	85	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63	
	180	75	105	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63	
	200	75	125	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63	
8	100	52	48	3,28	1,95	22	2,60	4	4,00	5,25	1,58	2,38	
	120	60	60	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38	
	140	60	80	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38	
	160	80	80	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38	
	180	80	100	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38	
	200	80	120	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38	
	220	80	140	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38	
	240	80	160	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38	
	260	80	180	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38	
	280	80	200	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38	
	300	100	200	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38	
	320	100	220	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38	

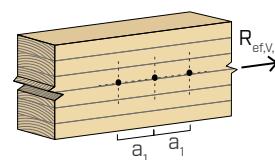
ε = unghi între șurub și fibre

NUMĂR EFECTIV PENTRU ȘURUBURI SOLICITATE LA FORFECARE

Capacitatea de portantă a unei legături realizate cu mai multe șuruburi, toate de același tip și dimensiune, poate fi mai mică decât suma capacităților de portantă ale elementului de îmbinare individual.

Pentru un șir de n șuruburi dispuse în paralel cu direcția fibrelor la o distanță a_1 , capacitatea de portantă specifică efectivă este egală cu:

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



Valoarea n_{ef} este indicată în tabelul de mai jos, în funcție de n și de a_1 .

		a ₁ ^(*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	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

(*) Pentru valorile intermediare ale a_1 este posibilă intercalarea liniară.

PRINCIPII GENERALE

- Valorile specifice respectă prevederile standardului EN 1995:2014, în conformitate 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} se vor aplica în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru efectuarea calculului.

- Pentru valorile rezistenței mecanice și pentru geometria șuruburilor se vor consulta cele indicate de ETA-11/0030.
- Dimensionarea și verificarea elementelor din lemn, a panourilor și a plăcilor metalice trebuie să se facă separat.
- Poziționarea șuruburilor se va face cu respectarea distanțelor minime.
- 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.
- Rezistențele la forfecare au fost calculate luându-se în considerare partea filetată complet introdusă în al doilea element.
- Rezistențele specifice la forfecare panou-lemn sunt evaluate luând în considerare un panou OSB3 sau OSB4 în conformitate cu EN 300 sau un panou din particule în conformitate cu EN 312, cu grosime S_{PAN} și densitate $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Rezistențele specifice la extragerea filetelui au fost evaluate luând în considerare o lungime de introducere egală cu b .
- Rezistența specifică de penetrare a capului a fost evaluată pe un element din lemn sau pe o bază din lemn.
În cazul conexiunilor oțel - lemn, de obicei, rezistența la tracțiune a oțelului în raport cu desprinderea sau penetrarea capului este obligatorie.
- Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil software-ul MyProject (www.rothoblaas.com).
- Pentru distanțele minime și valorile statice pe CLT și LVL, consultați HBS la pag. 30.
- Rezistențele specifice ale șuruburilor HBS EVO cu HUS EVO sunt disponibile la pagina 52.

NOTE

- Rezistențele specifice la forfecare lemn-lemn au fost evaluate luându-se în considerare atât un unghi ϵ de 90° ($R_{V,90,k}$), cât și unul de 0° ($R_{V,0,k}$) între fibrele celui de-al doilea element și conector.
- Rezistențele specifice la forfecare panou-lemn și oțel-lemn au fost evaluate luându-se în considerare un unghi α de 90° între fibrele elementului de lemn și conector.
- Rezistențele specifice la forfecare pe placă sunt evaluate luându-se în considerare cazul plăcii subțiri ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$). Pentru cazul plăcii groase, consultați valorile statice ale șurubului HBS la pag. 30.
- Rezistențele specifice la extragerea filetelui au fost evaluate luându-se în considerare atât un unghi ϵ de 90° ($R_{ax,90,k}$), cât și unul de 0° ($R_{ax,0,k}$) între fibrele elementului din lemn și conector.
- În faza de calcul s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor lemnoase egală cu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

Pentru alte valori de ρ_k rezistențele din tabel (forfecare lemn-lemn, forfecare oțel-lemn și tracțiune) pot fi transformate folosind coeficientul k_{dens} :

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

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

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

ρ_k [kg/m³]	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

Valorile de rezistență determinate în felul acesta pot varia, pentru un plus de siguranță, față de cele rezultate dintr-un calcul precis.



Rapoarte de calcul complete pentru proiectarea structurilor din lemn?
Descărcați MyProject și simplificați-vă munca!

