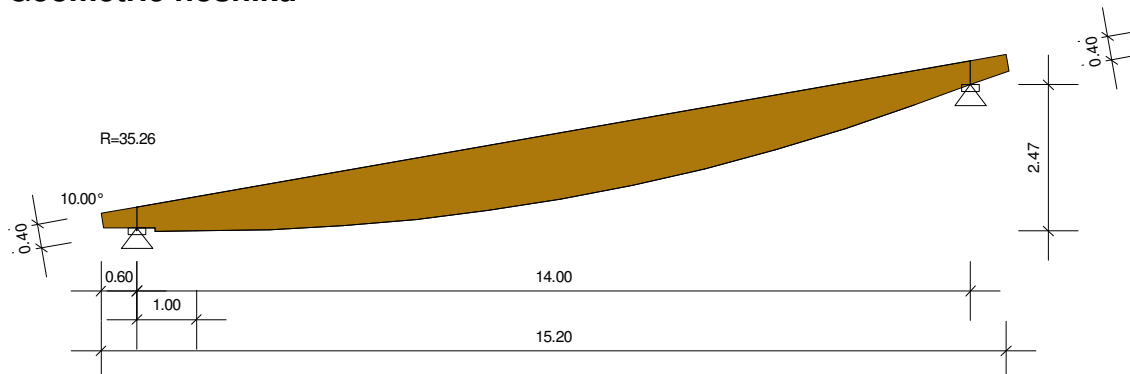


RIB Lepený dřevěný vazník (CSN EN 1995-1)

ParabolikyNosnik.RTbsh

Protokol zadání

Geometrie nosníku



Typ nosníku	=	Parabolický nosník
Délka nosníku	=	15.20 m
Sklon střechy	=	10.00 °
Sklon střechy dolní	=	10.00 °
Poloměr křivosti	=	35.26 m
Šířka nosníku	=	0.18 m
Plocha	=	12.650 m ²
Objem	=	2.277 m ³
Tíha	=	865.23 kg
Délka obrysu	=	31.59 m
Povrch	=	5.686 m ²

Podmínky uložení

x ... [m] Vzdálenost od levého konce nosníku
dx ... Posuv ve směru X
dz ... Posuv ve směru Z
rx ... Natočení kolem x
a ... Výška ozubu
c ... Délka uložení ozubu
s ... Šikmá délka ozubu

x [m]	Typ uložení	dx	dz	rx	Ozub	a [m]	c [m]	s [m]
0.60	Uložení vlevo	pevný	pevný	pevný	ANO	0.05	0.30	0.00
14.60	Uložení vpravo	volně	pevný	pevný	NE	--	--	--

Materiál

E	G	r ₀	gama	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}
[N/mm ²]	[N/mm ²]	kg/m ³	kN/m ³	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
11600	720	380.00	5.00	24.00	16.50	0.50	24.00	2.70	2.50

Název materiálu = GL24h

Tloušťka lamely = 4.00 cm

Směr vláken = Rovnoběžně s dolní hranou

Budova

Výška = 10.00 m

Hloubka = 20.00 m

Rozteč nosníků = 3.00 m

Vzdálenost k okraji střechy = 5.00 m

Rozteč stabilitních podpor = 7.08 m

Nadmořská výška budovy = 300 m

Větrná zóna = 1 - GK I

Rychlostní tlak q = 0.88 kN/m²

Sněhová zóna = SZ I

Char. zat. sněhem sk = 0.70 kN/m²

Konstrukční třída

NKL=1 ... 20° a 65% rel. vlhkost vzduchu, uzavřená vytápěná budova

Průřez.charakter.

x ... [m] Vzdálenost od levého konce nosníku
b ... [cm] Šířka průřezu
h ... [cm] Výška průřezu
A ... [cm²] Plocha průřezu b*h
I_y ... [cm⁴] Moment setrvačnosti
W_y ... [cm³] Ohybový modul
alfa-h ... Úhel řezu vláken horní
alfa-d ... Úhel řezu vláken dolní

x [m]	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	W _y [cm ³]	alfa-h [°]	alfa-d [°]
0.60	18.00	35.08	631.37	64732	3691	10.00	0.00
7.60	18.00	110.93	1996.83	2047840	36920	0.20	0.00
14.60	18.00	40.00	720.00	96000	4800	10.00	0.00
14.60	18.00	40.00	720.00	96000	4800	0.00	0.00

Kombinační součinitele

Typ	Popis	gama-sup	gama-inf	psi-0	psi-1	psi-2
G	trvalá	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
S	Sníh	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00
W	Vítr	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Zatížení

p1 ... [kN/m2] Hodnota zatížení vlevo
 p2 ... [kN/m2] Hodnota zatížení vpravo
 x1 ... [m] Poloha zatížení vlevo
 x2 ... [m] Poloha zatížení vpravo

Zat'.stav St.zatížení (Stálé zatížení)

Typ	p1	p2	x1	x2
Liniové zatíže	0.20	0.20	14.60	14.60
Liniové zatíže	0.20	0.20	4.80	14.60

Zat'.stav Skladba střechy (Stálé zatížení)

Typ	p1	p2	x1	x2
Liniové zatíže	1.00	1.00	0.00	15.20

Zat'.stav Sníh na celou střechu (Sníh)

Typ	p1	p2	x1	x2
Liniové zatíže	0.56	0.56	0.00	15.20

Zat'.stav Vítr zleva Varianta 1 (Vítr)

Typ	p1	p2	cpe	x1	x2	
Liniové zatíže	-0.70	-0.70	0.80	0.00	0.60	Sání větru
Liniové zatíže	0.44	0.44	0.50	14.60	15.20	
Liniové zatíže	0.18	0.18	0.20	2.00	15.20	

Zat'.stav Vítr zleva Varianta 2 (Vítr)

Typ	p1	p2	cpe	x1	x2	
Liniové zatíže	-0.70	-0.70	0.80	0.00	0.60	Sání větru
Liniové zatíže	0.44	0.44	0.50	14.60	15.20	
Liniové zatíže	-0.35	-0.35	-0.40	2.00	15.20	Sání větru

Zat'.stav Vítr zleva Varianta 3 (Vítr)

Typ	p1	p2	cpe	x1	x2	
Liniové zatíže	-0.70	-0.70	0.80	0.00	0.60	Sání větru
Liniové zatíže	0.44	0.44	0.50	14.60	15.20	
Liniové zatíže	-1.14	-1.14	-1.30	0.00	2.00	Sání větru
Liniové zatíže	0.18	0.18	0.20	2.00	15.20	

**Zat'.stav Vítr zleva Varianta 4 (Vitr)**

Typ	p1	p2	cpe	x1	x2	
Liniové zatíže	-0.70	-0.70	0.80	0.00	0.60	Sání větru
Liniové zatíže	0.44	0.44	0.50	14.60	15.20	
Liniové zatíže	-1.14	-1.14	-1.30	0.00	2.00	Sání větru
Liniové zatíže	-0.35	-0.35	-0.40	2.00	15.20	Sání větru

Zat'.stav Vítr zprava (Vitr)

Typ	p1	p2	cpe	x1	x2	
Liniové zatíže	0.44	0.44	0.50	0.00	0.60	
Liniové zatíže	-0.70	-0.70	-0.80	14.60	15.20	Sání větru
Liniové zatíže	-2.10	-2.10	-2.40	12.60	14.60	Sání větru
Liniové zatíže	-0.70	-0.70	-0.80	0.00	13.20	Sání větru

Zat'.stav Vítr na štít oblast 'H' (Vitr)

Typ	p1	p2	cpe	x1	x2	
Liniové zatíže	-0.61	-0.61	-0.70	0.00	15.20	Sání větru

Výsledky

Rekapitulace využití

	x	stáv./dov.
MSÚ:	3.40	1.00
Ohybové napětí:	13.20	0.49
Sklopení:	3.40	1.00
Smykové napětí:	0.90	0.86
Kontakt.napětí:	14.60	0.29
MSP:	15.20	0.88
w, inst:	15.20	0.88
w, fin charakt.:	15.20	0.82
w, fin qu.st. - w0:	15.20	0.64
Požár.odolnost		stáv./dov.
MSÚ:	3.40	1.00
Ohybové napětí:	13.20	0.42
Sklopení:	3.40	1.00
Smykové napětí:	0.90	0.70

Charakteristické reakce

x [m]	Typ	\bar{A}_x, \min [kN]	\bar{A}_x, \max [kN]	\bar{A}_z, \min [kN]	\bar{A}_z, \max [kN]
0.60	G	0.00	0.00	29.50	29.50
14.60	G	0.00	0.00	31.35	31.35
0.60	W	-7.20	1.14	-15.15	1.52
14.60	W	0.00	0.00	-25.69	4.95
0.60	S	0.00	0.00	0.00	12.77
14.60	S	0.00	0.00	0.00	12.77
0.60	Sum	-7.20	1.14	14.35	43.79
14.60	Sum	0.00	0.00	5.67	49.07

Charakteristické průhyby

Pole	x [m]	w-min [mm]	x [m]	w-max [mm]
1	0.00	-3.63	0.60	0.00
2	0.60	0.00	7.60	21.28
3	15.20	-3.62	14.60	0.00

Ozuby

Ozuby maximální napětí

tau ... [N/mm2] Smykové napětí na uložení
dov.tau ... dov.smykové napětí (kv*fv/d)
eta ... Využití smykové napětí, >1.0 ->nutné zesílení
Ft90d ... Návrhová tahová síla
fk1d ... Pevnost lepené spáry Ocel
fk2d ... Pevnost lepené spáry Dřevo
lad ... Efektivní kotevní délka

x [m]	tau [N/mm2]	dov.tau [N/mm2]	eta	Ft90d [kN]	fk1d [N/mm2]	fk2d [N/mm2]	lad [cm]	Vzd [kN]
0.60	2.01	0.90	2.22	3.15	8.32	0.54	5.00	56.68

Výztuhy ozubů

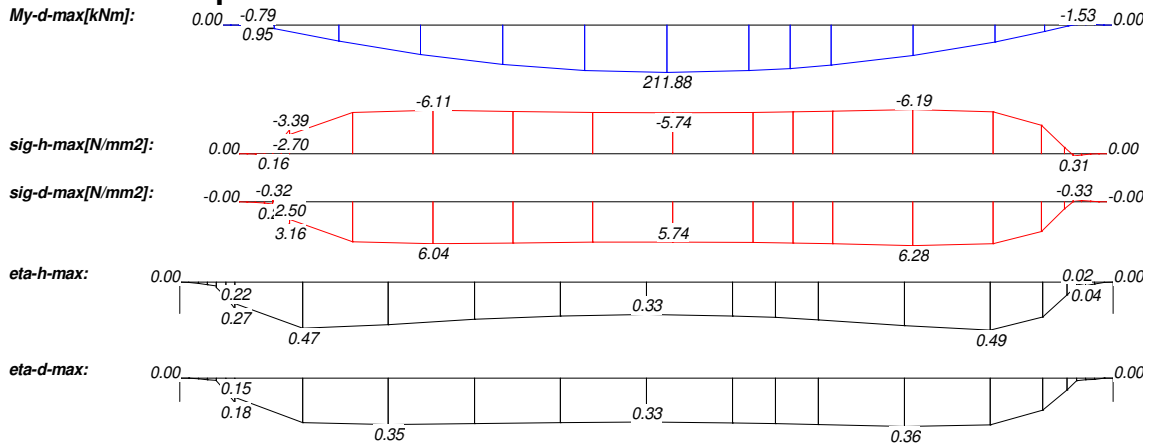
Plnozátvitové šrouby (SPAX Z-9.1-519)

d ... Průměr ocele
n ... Počet svislých prutů v příčném směru
Raxd ... Únosná tahová síla na vytržení
Raxd-St ... Únosná tahová síla ocele
eta ... Využití pevnosti lepené spáry
eta-St ... Využití tahové pevnosti oceli
alc ... Vzdálenost od hrany prostupu
a2 ... Min.rozteč prutů v příčném směru
a2c ... Min.rozteč od hrany průřezu

n = -1: není přípustné

x [m]	d [mm]	n	tau,ef [N/mm2]	Raxd [kN]	Raxd-St [kN]	eta	eta-St	alc [cm]	a2 [cm]	a2c [cm]
0.60	8	1	2.51	3.3	13.1	0.95	0.24	4.0	2.0	3.2
0.60	10	1	2.01	4.2	21.5	0.76	0.15	5.0	2.5	4.0
0.60	12	1	1.67	5.0	29.2	0.63	0.11	6.0	3.0	4.8

Posouzení napětí



Maximální normálová napětí

Myd ... [kNm] Návrhový moment
 sig ... [N/mm2] Napětí v ohybu
 dov.sig ... [N/mm2] Dovolené napětí v ohybu
 eta ... Stupeň využití
 kmod ... Korekční součinitel
 kled ... Doba působení zatížení
 kled=1 stálé, 2 dlouhodobé, 3 střednědobé, 4 krátkodobé, 5 velmi krátkodobé

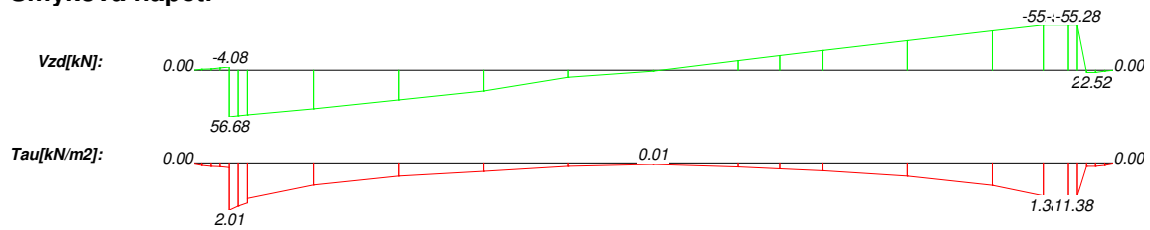
Součinitele stability

l,ef ... [m] efektivní rozpětí / rozteč stabilitních podpor
 lambda,rel ... Relativní štíhlost
 km ... Korekční součinitel stability

Pole	l,ef	lambda,rel	km
2	7.08	0.58	1.00

x	Myd	sig,h	dov.si	eta-0	kled	kmod	sig,d	dov.si	eta-d	kled	kmod
0.60	-0.58	0.16	3.90	0.04	1	0.60	0.26	18.04	0.01	4	0.90
0.90	16.06	-3.39	11.95	0.27	4	0.90	3.16	17.34	0.18	4	0.90
0.90	16.06	-2.70	11.89	0.22	4	0.90	2.50	17.06	0.15	4	0.90
3.40	131.79	-6.11	13.84	0.44	4	0.90	6.04	17.18	0.35	4	0.90
7.60	211.88	-5.74	17.25	0.33	4	0.90	5.74	17.28	0.33	4	0.90
11.80	135.31	-6.19	13.81	0.45	4	0.90	6.28	17.22	0.36	4	0.90
14.60	-1.53	0.31	17.53	0.02	4	0.90	-0.33	18.00	0.02	4	0.90

Smyková napětí



x	Vd	Mtd	tau	taut	dov.	eta	kled	kmod
0.30	-4.08	0.00	0.09	0.00	1.94	0.04	4	0.90
0.90	54.62	0.00	1.68	0.00	1.94	0.86	4	0.90
14.90	2.52	0.00	0.09	0.00	1.94	0.05	4	0.90

Kontaktní napětí a globální stabilita

Avd ... [kN] Návrhová hodnota reakce
 alfa ... [°] Úhel mezi silou a směrem vláken
 kc90 ... Součinitel příčného tlaku

x	Avd-min	Avd-max	kled	kmod	alfa	kc90	Šířka	sig-alf	dov.	eta
0.60	6.77	60.35	4	0.90	80.00	1.75	0.30	0.93	3.49	0.27
14.60	-7.17	65.93	4	0.90	80.00	1.75	0.30	1.02	3.49	0.29

Posudek průhybu

wG,inst ... Počáteční deformace při stálých zatíženích
 wG,fin ... Konečná deformace při stálém zatížení
 wQ,inst.s ... Počáteční deformace z proměnných zatížení (výjimečná kombinace)
 wQ,fin.s ... Konečná deformace při proměnných zatíženích (výjimečná kombinace)
 wQ,inst.q ... Počáteční deformace z proměnných zatížení (kvazistálá kombinace)
 wQ,fin.q ... Konečná deformace při proměnných zatíženích (kvazistálá kombinace)
 w0 = 4.0 mm ... [mm] Zadané nadvýšení
 L' ... [m] Délka pole
 dov. ... [mm] Dovolovaný průhyb
 L'/w ... Poměr délky k průhybu
 w,inst ... elastický počáteční průhyb při charakteristické kombinaci
 w,inst = wG,inst + wQ,inst.s
 w,fin.s ... celkový průhyb při charakteristické kombinaci
 w,fin.s = w,fin(G+Q).s
 w,fin.q ... celkový průhyb při kvazistálé kombinaci
 w,fin.q = w,fin(G+Q).q - w0
 V průhybu wfin.q hlavního pole je nadvýšení již odečteno.

Minimal:

Pole	L'	x	w,inst	dov.	L'/w	x	wfin.s	dov.	L'/w	x	wfin.q	dov.	L'/w
1	0.60	0.00	-3.5	4.0	172	0.00	-4.9	6.0	122	0.00	-3.7	6.0	160
2	14.00	0.60	0.0	46.7	-	0.60	0.0	70.0	-	0.60	-4.0	70.0	3500
3	0.60	15.20	-3.5	4.0	171	15.20	-4.9	6.0	122	15.20	-3.8	6.0	157

Maximal:

Pole	L'	x	w,inst	dov.	L'/w	x	wfin.s	dov.	L'/w	x	wfin.q	dov.	L'/w
1	0.60	0.60	0.0	4.0	-	0.60	0.0	6.0	-	0.60	0.0	6.0	-
2	14.00	7.60	20.6	46.7	681	7.60	28.9	70.0	484	7.60	18.3	70.0	766
3	0.60	14.60	0.0	4.0	-	14.60	0.0	6.0	-	14.60	0.0	6.0	-

Posudek normálových napětí, stabilita

Posudek s vnitřními účinky vztaženými na průřez

b-stabil ... [cm] Šířka průřezu pro posudek stability
 h-stabil ... [cm] Výška průřezu pro posudek stability
 l,ef ... [m] efektivní rozpětí / rozteč stabilitních podpor
 lambda,rel ... Relativní štíhlost
 km ... Korekční součinitel stability

Pole	l,ef	lambda,rel	km	b-stabi	h-stabi
2	7.08	0.58	1.00	18.0	104.5

Pole	x-h	Md-h	sig-h	dov.	eta-h	x-d	Md-d	sig-d	dov.	eta-d
2	13.20	75.25	-5.90	12.14	0.49	10.40	178.26	6.03	15.87	0.38

Výsledky při požáru

Ohoření ... 3 strany
Třída požární odolnosti ... F 60 -B

Zbytkový průřez

d(tf) ... [cm] Hloubka ohoření
Ar ... [cm²] Plocha
Wr ... [cm³] Ohybový modul
ur ... [cm] Opalovaný obvod
k,fi ... Korekční součinitel tuhosti (tab. 75)
kmod,m,fi ... Korekční součinitel ohybové tuhosti
kmod,E,fi ... Korekční součinitel tuhosti

x [m]	d(tf) [cm]	ur [cm]	Ar [cm ²]	Wr [cm ³]	k,fi	kmod,m,fi	kmod,E,fi
0.00	4.90	47.24	160.07	520.76	1.15	1.00	1.00
0.15	4.90	52.53	181.76	671.44	1.15	1.00	1.00
0.30	4.90	57.82	203.44	841.25	1.15	1.00	1.00
0.45	4.90	63.11	225.13	1030.17	1.15	1.00	1.00
0.60	4.90	68.55	247.44	1244.47	1.15	1.00	1.00
0.75	4.90	73.92	269.47	1475.85	1.15	1.00	1.00
0.90	4.90	79.29	291.49	1726.94	1.15	1.00	1.00
2.00	4.90	127.97	491.06	4901.17	1.15	1.00	1.00
3.40	4.90	168.50	657.23	8779.61	1.15	1.00	1.00
4.80	4.90	197.31	775.34	12218.69	1.15	1.00	1.00
6.20	4.90	214.54	845.98	14546.37	1.15	1.00	1.00
7.60	4.90	220.27	869.49	15365.98	1.15	1.00	1.00
9.00	4.90	214.54	845.98	14546.37	1.15	1.00	1.00
9.70	4.90	207.36	816.57	13552.56	1.15	1.00	1.00
10.40	4.90	197.31	775.34	12218.69	1.15	1.00	1.00
11.80	4.90	168.50	657.23	8779.61	1.15	1.00	1.00
13.20	4.90	127.97	491.06	4901.17	1.15	1.00	1.00
14.05	4.90	98.10	368.57	2761.06	1.15	1.00	1.00
14.45	4.90	83.77	309.84	1951.27	1.15	1.00	1.00
14.60	4.90	78.40	287.82	1683.75	1.15	1.00	1.00
14.75	4.90	73.11	266.13	1439.56	1.15	1.00	1.00
14.90	4.90	67.82	244.44	1214.48	1.15	1.00	1.00
15.05	4.90	62.53	222.76	1008.54	1.15	1.00	1.00
15.20	4.90	57.24	201.07	821.71	1.15	1.00	1.00

Ozuby při požáru

Ozuby maximální napětí při požáru

x [m]	tau [N/mm ²]	dov.tau [N/mm ²]	eta	Ft90d [kN]	fk1d [N/mm ²]	fk2d [N/mm ²]	lad [cm]	Vzd [kN]
0.60	2.66	1.35	1.97	2.10	8.32	0.68	5.00	29.45

Výztuhy ozubů při požáru

Plnozátvitové šrouby (SPAX Z-9.1-519)

x [m]	d [mm]	n	tau,ef [N/mm ²]	Raxd [kN]	Raxd-St [kN]	eta	eta-St	alc [cm]	a2 [cm]	a2c [cm]
0.60	8	1	1.67	4.2	13.1	0.51	0.16	4.0	2.0	3.2
0.60	10	1	1.34	5.2	21.5	0.40	0.10	5.0	2.5	4.0
0.60	12	1	1.11	6.2	29.2	0.34	0.07	6.0	3.0	4.8

Posouzení napětí

Maximální normálová napětí při požáru

Součinitele stability

Pole	l,ef	lambda, re	km
1	14.00	1.53	0.43
2	7.08	1.16	0.69
3	7.08	1.00	0.81

x	Myd	sig,h	dov.si	eta-0	kled	kmod	sig,d	dov.si	eta-d	kled	kmod
0.60	-0.58	0.48	9.35	0.05	1	0.60	-0.45	27.45	0.02	1	0.60
0.90	8.16	-4.90	19.19	0.25	4	0.90	4.56	28.02	0.16	4	0.90
0.90	8.16	-3.80	19.08	0.19	4	0.90	3.50	27.52	0.13	4	0.90
3.40	68.35	-7.84	22.10	0.35	4	0.90	7.73	27.42	0.28	4	0.90
7.60	111.04	-7.23	27.59	0.26	4	0.90	7.23	27.60	0.26	4	0.90
11.80	71.04	-8.04	22.10	0.36	4	0.90	8.14	27.52	0.30	4	0.90
14.60	-0.59	0.53	9.33	0.05	1	0.60	-0.17	8.08	0.02	1	0.60

Smyková napětí při požáru

x	Vd	Mtd	tau	taut	dov.	eta	kled	kmod
0.30	-2.12	0.00	0.12	0.00	3.11	0.04	4	0.90
0.90	28.37	0.00	2.18	0.00	3.11	0.70	4	0.90
14.90	1.08	0.00	0.10	0.00	3.11	0.03	4	0.90

Posudek normálových napětí, stabilita při požáru

Posudek s vnitřními účinky vztaženými na průřez

Pole	l,ef	lambda,re	km	b-stabi	h-stabi
1	14.00	1.53	0.43	18.0	35.1
2	7.08	1.16	0.69	18.0	40.0
3	7.08	1.00	0.81	18.0	29.4

Pole	x-h	Md-h	sig-h	dov.	eta-h	x-d	Md-d	sig-d	dov.	eta-d
1	0.00	0.00	0.00	5.58	0.00	0.00	0.00	0.00	18.09	0.00
2	3.40	63.14	-7.24	7.19	1.00	9.00	106.94	7.36	7.69	0.96
3	15.20	0.00	0.00	7.56	0.00	15.20	0.00	0.00	24.36	0.00