

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

Temat:	OŚWIETLENIE PŁYTY BOISKA STADIONU SPORTOWEGO IM. ORŁA BIAŁEGO W LEGNICY
Obiekt:	SŁUPY OŚWIETLENIOWE O PRZĘKROJU SZESNASTOKĄTNYM POD GŁOWICE OŚWIETLENIOWE Z NAŚWIETLACZAMI WYSOKOŚĆ SŁUPÓW H=39,5m i H=40,5m (DO ŚRODKA GŁOWICY H=37,0m)
Adres:	Legnica, ul. Hetmańska 2, pow. legnicki woj. dolnośląskie Działka nr ewid. 740/4; 738
Inwestor:	GMINA LEGNICA
Jednostka proj.:	VALMONT POLSKA SP. Z O.O.
Adres jedn. projekt.:	08-110 SIEDLCE UL. TERESPOLSKA 12 TEL. (025) 643 04 10

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
MGR INŻ.	ANTONI KICIAK	MAZ/0040/POOK/07
Podpis/pieczętka:	Nr wpisu do IIB:	
	MAZ/BO/3697/01	

Sprawdził:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
INŻ.	MIROSLAW FIUK	Wa-489/01
Podpis/pieczętka:	Nr wpisu do IIB:	
	MAZ/BO/2913/02	

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
	PB	Grudzień 2012	1

Spis treści

strona

Opis do obliczeń słupów	24
Obliczenia słupa nr 1 i 3 H=39,5m	25-36
Obliczenia słupa nr 2 i 4 H=40,5m	37-48

Opis do obliczeń słupów oświetleniowych na stadion sportowy w Legnicy.

Opracowanie polega na wykonaniu obliczeń konstrukcji słupów oświetleniowych zbieżnych o przekroju szesnastokątnym pod pochyle głowice oświetleniowe z naświetlaczami o wysokości słupów H=39,5,0m z czterdziestoma naświetlaczami dwóch w ilości sztuk i o wysokości H=40,5m z sześćdziesięcioma naświetlaczami także w ilości dwóch sztuk zlokalizowanych na stadionie sportowym im. Orła Białego w Legnicy z naświetlaczami, wyposażeniem, osprzętem.

Obliczenia słupa wykonano przy pomocy firmowego programu obliczeniowego do konstrukcji słupowych PAUL 2.9.8.50 zaś fundamentu w programie obliczeniowym Konstruktor. Słupy zostały przeliczone według normy wiatrowej PN-77/B-02011 Az1:2009 z przyjętym parciem wiatru 30 daN/m² i prędkości wiatru 22m/s oraz kategorią terenu A. W obliczeniach statyczno – wytrzymałościowych przyjęto następujące obciążenia zwiększone o współczynniki obciążenia:

- obciążenia słupa, naświetlaczy, wyposażenia i osprzętu parciem wiatru
- obciążenie pionowe masą słupa, wyposażenia i osprzętu.

Naświetlacze DISANO FORUM 2000W:

ciężar – 15 kg i powierzchni wiatrowej i 0,21m²,
w ilościach 40 sztuk na słupach nr 1 i 3 oraz 60 sztuk na słupach nr 2 i 4.

Słup szesnastokątny będzie spełniał założone parametry wytrzymałościowe w stosunku do założonych obciążeń dla najbardziej niekorzystnego wariantu obciążeń. Ze względu na ograniczenia programowe dodatkowo przeliczono podstawy i kotwy indywidualnie. Wyniki przedstawione zostały dla najbardziej niekorzystnego wariantu obciążeń. Obciążenia ze słupa są przekazywane na fundament, którego projekt nie jest tematem niniejszego opracowania.

Konstrukcja bezpiecznie przeniesie założone obciążenia.

Komplet obliczeń wytrzymałościowych znajduje się u projektanta słupów.

Opracowanie:

mgr inż. Antoni Kiciak

Kierownik ds. Projektów i Konstrukcji

/Design and Construction Manager/

Specjalność: konstrukcyjno-budowlana

Upr. nr GPB-7224/70/62/89

i MAZ/0040/POOK/07

Siedlce Grudzień 2012

**OBLICZENIE TRZONU SŁUPA OŚWIETLENIOWEGO NR 1 i 3
O WYSOKOŚCI 39,5m Z CZTERDZIESTOMA NAŚWIETLACZAMI
(DO ŚRODKA GŁOWICY H=37,0m)**



Numer kalkulacji	
Plik	7950-AB
Dla	

INFORMACJE OGÓLNE

UŻYTE NORMY

PN-B-02011:1977/Az1:2009 - Polska norma (Grudzień 1977 i Az1:2009) (C) Copyright 1998...2012
[Wersja 6 Wydane Sep 10 2012]

MATERIAŁY

Nazwa	E daN/mm ²	G daN/mm ²	Gęstość kg/dm ³	Współczynnik Poissona	Re daN/mm ²	Rm daN/mm ²	Wydłużenie %
S355	21000	8070	7.85	0.3	35.5	49	18
S235	21000	8070	7.85	0.3	23.5	34	23

OŚ WSPÓŁRZĘDNYCH

OPIS STRUKTURY

LISTA TRZONÓW (Podane średnice są średnicami zewnętrznymi)

Nazwa	Materiał	Ilość ścianek	Dół/Pomiędzy ściankami mm	Góra/Pomiędzy ściankami mm	Dół/Pomiędzy wierzchołkami mm	Góra/Pomiędzy wierzchołkami mm	Grubość mm	Długość m	Długość całkowita m
Pole H=37m 16-sides	S355	16	1300.0	1187.2	1325.5	1210.4	8.00	6.500	6.500
	S355	16	1237.8	1046.8	1262.0	1067.3	8.00	11.000	15.600
	S355	16	1093.9	903.0	1115.4	920.7	6.00	11.000	24.900
	S355	16	942.7	750.0	961.2	764.7	5.00	11.100	34.500
Tilted headframe 15°	S355	16	750.0	600.0	764.7	611.8	5.00	5.200	39.523

Waga konstrukcji słupa : 7337.2 kg

DRZWICZKI

Opis	Kąt deg	Wysokość nad ziemią mm	Długość mm		Szerokość mm				
1500 x 500 with frame	180.0	350.0	1540.0		540.0				
Wzmocnienia	Nazwa		Parametry		Md	Kąt deg	Txmm	Ty mm	Sy
	PLATE reinforcement		Length = 130 mm Thickness= 20 mm		2	0	-15	0	1

OBCIĄŻENIE

LISTA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ

Kombinacja	Współczynnik obciążenia od ciężaru	Współczynnik obciążenia od wiatru
ULS	1.1	1.5
SLS	1	0

WYNIKI OBLICZEŃ

KOMBINACJA WYNIKÓW ULS :

Nazwa	Ciśnienie daN/m2	Prędkość m/s	Kierunek (X, Y, Z)	Parametry dodatkowe		
				Nazwa	Wartość	Jednostka
Wind2	30	22	(0 1 0)	Kategoria terenu	A	m
				Strefa obciążenia wiatrem	1	
				Wysokość nad poziomem morza	0	
				Współczynnik wysokości	1	
				Prędkość	22	m/s

Nazwa	Waga kg or kg/m	Powierzchnia (EPA) m2 or m2/m	Obciążenie daN or daN/m	Moment daN.m or daN	Punkt początkowy mm	Punkt końcowy mm
Ballast	660				(0, 0, 2000)	
Cables	20				(0, 0, 0)	(0, 0, 34500)
Lightning Rod	15	0.2			(0, 1345.86, 39522.8)	
Total Height Point					(0, 1345.86, 39522.8)	
Standard rest platform 9m	6	0.05			(0, 0, 9000)	
Standard rest platform 18m	6	0.05			(0, 0, 18000)	
Standard rest platform 27m	6	0.05			(0, 0, 27000)	

External Steel ladder	8	0.07			(0, 0, 0)	(0, 0, 34500)
External Steel ladder x 4	32	0.28			(0, 0, 34500)	(0, 1345.86, 39522.8)
Platform VS7000 Eu 7m	700	4.2			(0, 0, 34500)	
Standard rest platform 33m	6	0.05			(0, 0, 33000)	

Zestaw 3 poprzeczek Cross bar3

Ilość	Poziom m	Oprawy	Waga całkowita kg	Powierzchnia całkowita (EPA) m2
1	36.1807	8 DISANO FORUM	243	2.52
2	37.6103	16 DISANO FORUM	367	4.2
3	39.0399	16 DISANO FORUM	367	4.2

NATURALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ

	Wartość 1	Jednostka
Naturalny okres	1.544944	s
Naturalne pulsacje	0.647273	s-1
Naturalna częstotliwość	4.066934	rd/s

Poziom m	De/Agł mm	Moment bezwładności cm4		Momenty daN.m			Obciążenia daN		
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z
0.00	1325.5	695448.7	695448.7	-292412.8	0.0	0.0	0.0	11724.1	-11839.2
0.35	1319.3	657438.6	709581.1	-288319.3	0.0	0.0	0.0	11650.6	-11731.3
0.85	1310.4	643552.1	695786.8	-282510.0	0.0	0.0	0.0	11546.1	-11575.2
1.35	1301.6	629858.0	682178.8	-276746.9	0.0	0.0	0.0	11442.3	-11419.9
1.85	1292.7	616354.9	668755.7	-271029.9	0.0	0.0	0.0	11339.2	-11265.6
1.89	1292.0	615282.9	667689.8	-270574.7	0.0	0.0	0.0	11331.0	-11253.3
2.00	1290.1	640872.1	640872.1	-269324.4	0.0	0.0	0.0	11308.4	-10508.2
2.50	1281.2	627689.4	627689.4	-263669.1	0.0	0.0	0.0	11206.1	-10358.0
3.00	1272.4	614688.6	614688.6	-258060.0	0.0	0.0	0.0	11104.6	-10208.8
3.50	1263.5	601868.7	601868.7	-252496.9	0.0	0.0	0.0	11003.7	-10060.5
4.00	1254.7	589228.2	589228.2	-246979.7	0.0	0.0	0.0	10903.5	-9913.1
4.50	1245.8	576766.0	576766.0	-241508.1	0.0	0.0	0.0	10803.9	-9766.7
4.60	1244.0	574294.8	574294.8	-240419.7	0.0	0.0	0.0	10784.1	-9737.5
5.10	1239.9	568564.8	568564.8	-235003.0	0.0	0.0	0.0	10685.6	-9462.7
5.60	1235.8	562873.0	562873.0	-229632.5	0.0	0.0	0.0	10586.3	-9188.4
6.10	1231.7	557219.3	557219.3	-224309.4	0.0	0.0	0.0	10485.5	-8914.5
6.50	1228.4	552723.7	552723.7	-220085.8	0.0	0.0	0.0	10404.0	-8695.7
7.00	1219.5	540783.5	540783.5	-214849.7	0.0	0.0	0.0	10301.2	-8552.0
7.50	1210.7	529016.5	529016.5	-209662.2	0.0	0.0	0.0	10197.7	-8409.3
8.00	1201.8	517421.5	517421.5	-204523.8	0.0	0.0	0.0	10093.3	-8267.5
8.50	1193.0	505997.1	505997.1	-199435.2	0.0	0.0	0.0	9988.3	-8126.7

9.00	1184.1	494742.1	494742.1	-194396.7	0.0	0.0	0.0	9875.6	-7980.3
9.50	1175.3	483655.3	483655.3	-189412.4	0.0	0.0	0.0	9769.1	-7841.3
10.00	1166.4	472735.4	472735.4	-184479.3	0.0	0.0	0.0	9662.0	-7703.3
10.50	1157.6	461981.1	461981.1	-179597.9	0.0	0.0	0.0	9554.2	-7566.2
11.00	1148.7	451391.1	451391.1	-174768.5	0.0	0.0	0.0	9445.8	-7430.1
11.50	1139.9	440964.2	440964.2	-169991.6	0.0	0.0	0.0	9336.7	-7294.8
12.00	1131.0	430699.2	430699.2	-165267.7	0.0	0.0	0.0	9227.1	-7160.5
12.50	1122.2	420594.7	420594.7	-160597.1	0.0	0.0	0.0	9116.9	-7027.2
13.00	1113.3	410649.5	410649.5	-155980.4	0.0	0.0	0.0	9006.1	-6894.8
13.50	1104.5	400862.3	400862.3	-151417.8	0.0	0.0	0.0	8894.9	-6763.3
13.90	1097.4	393145.4	393145.4	-147807.2	0.0	0.0	0.0	8805.5	-6658.8
14.40	1094.4	389952.5	389952.5	-143343.8	0.0	0.0	0.0	8693.4	-6414.4
14.90	1091.5	386776.8	386776.8	-138937.5	0.0	0.0	0.0	8580.0	-6170.4
15.40	1088.5	383618.5	383618.5	-134589.2	0.0	0.0	0.0	8465.5	-5926.6
15.60	1085.3	286767.6	286767.6	-132866.5	0.0	0.0	0.0	8419.4	-5829.2
16.10	1076.4	279769.7	279769.7	-128598.7	0.0	0.0	0.0	8303.9	-5728.9
16.60	1067.6	272886.6	272886.6	-124387.4	0.0	0.0	0.0	8187.9	-5629.3
17.10	1058.7	266117.3	266117.3	-120232.8	0.0	0.0	0.0	8071.6	-5530.4
17.60	1049.9	259460.9	259460.9	-116135.2	0.0	0.0	0.0	7954.9	-5432.1
18.00	1042.8	254216.4	254216.4	-112898.7	0.0	0.0	0.0	7852.8	-5347.6
18.50	1034.0	247760.8	247760.8	-108909.0	0.0	0.0	0.0	7735.4	-5250.6
19.00	1025.1	241415.4	241415.4	-104977.2	0.0	0.0	0.0	7617.8	-5154.4
19.50	1016.3	235179.3	235179.3	-101103.5	0.0	0.0	0.0	7499.8	-5058.8
20.00	1007.4	229051.5	229051.5	-97288.3	0.0	0.0	0.0	7381.5	-4964.0
20.50	998.6	223031.1	223031.1	-93531.7	0.0	0.0	0.0	7263.4	-4869.8
21.00	989.7	217117.2	217117.2	-89833.5	0.0	0.0	0.0	7145.8	-4776.4
21.50	980.9	211308.7	211308.7	-86193.8	0.0	0.0	0.0	7028.7	-4683.6
22.00	972.0	205604.7	205604.7	-82612.2	0.0	0.0	0.0	6912.2	-4591.6
22.50	963.1	200004.3	200004.3	-79088.6	0.0	0.0	0.0	6796.2	-4500.2
23.00	954.3	194506.6	194506.6	-75622.9	0.0	0.0	0.0	6680.8	-4409.6
23.40	947.2	190181.7	190181.7	-72892.0	0.0	0.0	0.0	6588.9	-4337.6
23.90	943.4	187852.8	187852.8	-69530.8	0.0	0.0	0.0	6474.7	-4174.2
24.40	939.5	185543.0	185543.0	-66228.9	0.0	0.0	0.0	6360.2	-4011.0
24.90	934.6	152709.6	152709.6	-62986.4	0.0	0.0	0.0	6245.6	-3848.2
25.40	925.8	148388.9	148388.9	-59802.4	0.0	0.0	0.0	6131.3	-3772.0
25.90	916.9	144150.4	144150.4	-56675.4	0.0	0.0	0.0	6017.7	-3696.3
26.40	908.1	139993.4	139993.4	-53605.5	0.0	0.0	0.0	5904.6	-3621.2
26.90	899.2	135917.2	135917.2	-50592.2	0.0	0.0	0.0	5792.2	-3546.8
27.00	897.5	135111.5	135111.5	-49996.4	0.0	0.0	0.0	5760.6	-3525.5
27.50	888.6	131131.1	131131.1	-47055.7	0.0	0.0	0.0	5649.0	-3451.7
28.00	879.8	127229.6	127229.6	-44171.2	0.0	0.0	0.0	5537.9	-3378.5
28.50	870.9	123406.2	123406.2	-41342.7	0.0	0.0	0.0	5427.5	-3305.9
29.00	862.1	119660.2	119660.2	-38570.0	0.0	0.0	0.0	5317.7	-3233.9
29.50	853.2	115990.8	115990.8	-35852.9	0.0	0.0	0.0	5208.6	-3162.4
30.00	844.3	112397.2	112397.2	-33191.0	0.0	0.0	0.0	5100.2	-3091.6
30.50	835.5	108878.6	108878.6	-30584.1	0.0	0.0	0.0	4992.4	-3021.3

31.00	826.6	105434.2	105434.2	-28032.0	0.0	0.0	0.0	4885.3	-2951.6
31.50	817.8	102063.3	102063.3	-25534.4	0.0	0.0	0.0	4778.9	-2882.5
32.00	808.9	98764.9	98764.9	-23091.1	0.0	0.0	0.0	4673.2	-2814.0
32.50	800.1	95538.4	95538.4	-20701.6	0.0	0.0	0.0	4568.2	-2746.1
33.00	791.2	92383.0	92383.0	-18365.9	0.0	0.0	0.0	4454.3	-2672.3
33.50	782.4	89297.8	89297.8	-16088.4	0.0	0.0	0.0	4350.7	-2605.5
34.00	773.5	86282.0	86282.0	-13864.1	0.0	0.0	0.0	4247.9	-2539.3
34.50	764.7	83335.0	83335.0	-11692.5	0.0	0.0	0.0	4145.7	-2473.7
34.50	764.7	83335.0	83335.0	-11692.5	0.0	0.0	0.0	3338.8	-1718.6
34.98	750.0	78588.1	78588.1	-9869.8	0.0	0.0	0.0	3220.8	-1651.7
35.47	735.3	74024.9	74024.9	-8113.2	0.0	0.0	0.0	3104.3	-1585.7
35.95	720.6	69642.0	69642.0	-6422.0	0.0	0.0	0.0	2989.1	-1520.6
36.43	705.9	65435.5	65435.5	-4937.4	0.0	0.0	0.0	2386.1	-1194.6
36.91	691.2	61401.9	61401.9	-3647.9	0.0	0.0	0.0	2273.7	-1131.5
37.40	676.5	57537.6	57537.6	-2421.3	0.0	0.0	0.0	2162.8	-1069.4
37.88	661.8	53838.9	53838.9	-1510.4	0.0	0.0	0.0	1230.8	-612.5
38.36	647.0	50302.2	50302.2	-860.0	0.0	0.0	0.0	1122.7	-552.4
38.85	632.3	46923.9	46923.9	-269.9	0.0	0.0	0.0	1016.1	-493.2
39.04	626.5	45616.1	45616.1	-50.6	0.0	0.0	0.0	144.2	-74.0
39.52	611.8	42453.5	42453.5	0.0	0.0	0.0	0.0	39.6	-16.2

Poziom m	Obciążenia dopuszczalne daN/mm2				Obciążenia efektywne daN/mm2				Csr	Ugięcie mm	Kąt deg
	Zginanie	Ściskanie	Skręcanie	Razem	Zginanie	Ściskanie	Skręcanie	Razem			
0.00	30.56	0.00	0.00	30.56	27.33	0.36	0.00	27.69	0.91	0.00	0.0402
0.35	30.60	0.00	0.00	30.60	28.31	0.35	0.00	28.66	0.94	0.25	0.1000
0.85	30.65	0.00	0.00	30.65	28.14	0.35	0.00	28.49	0.93	1.12	0.1599
1.35	30.70	0.00	0.00	30.70	27.97	0.34	0.00	28.31	0.92	2.51	0.2199
1.85	30.75	0.00	0.00	30.75	27.79	0.34	0.00	28.14	0.91	4.43	0.2247
1.89	30.76	0.00	0.00	30.76	27.78	0.34	0.00	28.12	0.91	4.59	0.2373
2.00	30.77	0.00	0.00	30.77	26.59	0.33	0.00	26.91	0.87	5.04	0.2946
2.50	30.82	0.00	0.00	30.82	26.39	0.32	0.00	26.72	0.87	7.62	0.3519
3.00	30.87	0.00	0.00	30.87	26.20	0.32	0.00	26.52	0.86	10.69	0.4092
3.50	30.87	0.00	0.00	30.87	25.99	0.32	0.00	26.31	0.85	14.26	0.4664
4.00	30.87	0.00	0.00	30.87	25.79	0.32	0.00	26.11	0.85	18.33	0.5235
4.50	30.87	0.00	0.00	30.87	25.58	0.31	0.00	25.89	0.84	22.90	0.5349
4.60	30.87	0.00	0.00	30.87	25.61	0.31	0.00	25.92	0.84	23.83	0.5925
5.10	30.87	0.00	0.00	30.87	25.13	0.30	0.00	25.44	0.82	29.00	0.6490
5.60	30.87	0.00	0.00	30.87	24.72	0.30	0.00	25.02	0.81	34.66	0.7045
6.10	30.87	0.00	0.00	30.87	24.31	0.29	0.00	24.60	0.80	40.81	0.7482
6.50	30.87	0.00	0.00	30.87	23.99	0.28	0.00	24.27	0.79	46.03	0.8025
7.00	30.87	0.00	0.00	30.87	23.76	0.28	0.00	24.04	0.78	53.04	0.8566
7.50	30.87	0.00	0.00	30.87	23.53	0.27	0.00	23.80	0.77	60.51	0.9106
8.00	30.87	0.00	0.00	30.87	23.30	0.27	0.00	23.57	0.76	68.46	0.9645
8.50	30.87	0.00	0.00	30.87	23.06	0.27	0.00	23.33	0.76	76.88	1.0181
9.00	30.87	0.00	0.00	30.87	22.82	0.27	0.00	23.08	0.75	85.76	1.0717
9.50	30.87	0.00	0.00	30.87	22.57	0.26	0.00	22.83	0.74	95.11	1.1250

10.00	30.87	0.00	0.00	30.87	22.32	0.26	0.00	22.58	0.73	104.93	1.1781
10.50	30.87	0.00	0.00	30.87	22.07	0.26	0.00	22.32	0.72	115.21	1.2310
11.00	30.87	0.00	0.00	30.87	21.81	0.25	0.00	22.06	0.71	125.95	1.2837
11.50	30.87	0.00	0.00	30.87	21.55	0.25	0.00	21.80	0.71	137.16	1.3362
12.00	30.87	0.00	0.00	30.87	21.28	0.25	0.00	21.53	0.70	148.82	1.3884
12.50	30.87	0.00	0.00	30.87	21.01	0.24	0.00	21.26	0.69	160.93	1.4404
13.00	30.87	0.00	0.00	30.87	20.74	0.24	0.00	20.98	0.68	173.50	1.4921
13.50	30.87	0.00	0.00	30.87	20.46	0.24	0.00	20.70	0.67	186.52	1.5332
13.90	30.87	0.00	0.00	30.87	20.23	0.24	0.00	20.47	0.66	197.22	1.5844
14.40	30.87	0.00	0.00	30.87	19.73	0.23	0.00	19.96	0.65	211.05	1.6343
14.90	30.87	0.00	0.00	30.87	19.23	0.22	0.00	19.45	0.63	225.31	1.6828
15.40	30.87	0.00	0.00	30.87	18.73	0.21	0.00	18.94	0.61	240.00	1.7018
15.60	29.01	0.00	0.00	29.01	24.66	0.28	0.00	24.93	0.86	245.94	1.7648
16.10	29.24	0.00	0.00	29.24	24.26	0.27	0.00	24.54	0.84	261.34	1.8272
16.60	29.52	0.00	0.00	29.52	23.86	0.27	0.00	24.13	0.82	277.28	1.8891
17.10	29.86	0.00	0.00	29.86	23.46	0.27	0.00	23.72	0.79	293.76	1.9505
17.60	30.17	0.00	0.00	30.17	23.05	0.26	0.00	23.31	0.77	310.78	1.9991
18.00	30.22	0.00	0.00	30.22	22.71	0.26	0.00	22.97	0.76	324.74	2.0594
18.50	30.28	0.00	0.00	30.28	22.29	0.26	0.00	22.55	0.74	342.71	2.1191
19.00	30.34	0.00	0.00	30.34	21.86	0.25	0.00	22.11	0.73	361.20	2.1780
19.50	30.40	0.00	0.00	30.40	21.42	0.25	0.00	21.68	0.71	380.21	2.2363
20.00	30.47	0.00	0.00	30.47	20.98	0.25	0.00	21.23	0.70	399.72	2.2939
20.50	30.53	0.00	0.00	30.53	20.54	0.25	0.00	20.78	0.68	419.74	2.3507
21.00	30.60	0.00	0.00	30.60	20.08	0.24	0.00	20.32	0.66	440.25	2.4068
21.50	30.66	0.00	0.00	30.66	19.62	0.24	0.00	19.86	0.65	461.25	2.4620
22.00	30.73	0.00	0.00	30.73	19.15	0.24	0.00	19.39	0.63	482.73	2.5164
22.50	30.80	0.00	0.00	30.80	18.68	0.23	0.00	18.91	0.61	504.69	2.5699
23.00	30.87	0.00	0.00	30.87	18.19	0.23	0.00	18.43	0.60	527.11	2.6120
23.40	30.87	0.00	0.00	30.87	17.80	0.23	0.00	18.03	0.58	545.35	2.6640
23.90	30.87	0.00	0.00	30.87	17.12	0.22	0.00	17.34	0.56	568.59	2.7139
24.40	30.87	0.00	0.00	30.87	16.45	0.21	0.00	16.66	0.54	592.27	2.7617
24.90	28.34	0.00	0.00	28.34	18.90	0.24	0.00	19.15	0.68	616.37	2.8173
25.40	28.55	0.00	0.00	28.55	18.30	0.24	0.00	18.54	0.65	640.95	2.8717
25.90	28.77	0.00	0.00	28.77	17.68	0.24	0.00	17.92	0.62	666.01	2.9246
26.40	29.02	0.00	0.00	29.02	17.05	0.23	0.00	17.29	0.60	691.53	2.9761
26.90	29.31	0.00	0.00	29.31	16.41	0.23	0.00	16.65	0.57	717.50	2.9862
27.00	29.37	0.00	0.00	29.37	16.29	0.23	0.00	16.52	0.56	722.71	3.0359
27.50	29.75	0.00	0.00	29.75	15.64	0.23	0.00	15.87	0.53	749.20	3.0841
28.00	30.13	0.00	0.00	30.13	14.98	0.22	0.00	15.20	0.50	776.11	3.1306
28.50	30.20	0.00	0.00	30.20	14.31	0.22	0.00	14.53	0.48	803.42	3.1755
29.00	30.27	0.00	0.00	30.27	13.63	0.22	0.00	13.85	0.46	831.13	3.2185
29.50	30.35	0.00	0.00	30.35	12.93	0.22	0.00	13.15	0.43	859.21	3.2598
30.00	30.42	0.00	0.00	30.42	12.23	0.21	0.00	12.44	0.41	887.65	3.2991
30.50	30.50	0.00	0.00	30.50	11.51	0.21	0.00	11.72	0.38	916.44	3.3364
31.00	30.58	0.00	0.00	30.58	10.78	0.21	0.00	10.99	0.36	945.55	3.3716
31.50	30.66	0.00	0.00	30.66	10.03	0.20	0.00	10.24	0.33	974.96	3.4046

32.00	30.74	0.00	0.00	30.74	9.27	0.20	0.00	9.48	0.31	1004.67	3.4353
32.50	30.83	0.00	0.00	30.83	8.50	0.20	0.00	8.70	0.28	1034.64	3.4636
33.00	30.87	0.00	0.00	30.87	7.71	0.20	0.00	7.91	0.26	1064.86	3.4895
33.50	30.87	0.00	0.00	30.87	6.91	0.19	0.00	7.11	0.23	1095.31	3.5127
34.00	30.87	0.00	0.00	30.87	6.10	0.19	0.00	6.28	0.20	1125.95	3.5333
34.50	30.87	0.00	0.00	30.87	5.26	0.19	0.00	5.45	0.18	1156.78	3.5333
34.50	30.87	0.00	0.00	30.87	5.26	0.05	0.00	5.31	0.17	1156.78	3.5514
34.98	30.87	0.00	0.00	30.87	4.62	0.05	0.00	4.67	0.15	1186.67	3.5674
35.47	30.87	0.00	0.00	30.87	3.95	0.05	0.00	4.00	0.13	1216.74	3.5812
35.95	30.87	0.00	0.00	30.87	3.26	0.04	0.00	3.30	0.11	1246.98	3.5926
36.43	30.87	0.00	0.00	30.87	2.61	0.03	0.00	2.65	0.09	1277.37	3.6018
36.91	30.87	0.00	0.00	30.87	2.01	0.03	0.00	2.05	0.07	1307.88	3.6088
37.40	30.87	0.00	0.00	30.87	1.40	0.03	0.00	1.43	0.05	1338.49	3.6136
37.88	30.87	0.00	0.00	30.87	0.91	0.02	0.00	0.93	0.03	1369.18	3.6166
38.36	30.87	0.00	0.00	30.87	0.54	0.02	0.00	0.56	0.02	1399.93	3.6182
38.85	30.87	0.00	0.00	30.87	0.18	0.01	0.00	0.19	0.01	1430.73	3.6184
39.04	30.87	0.00	0.00	30.87	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	1443.06	3.6185
39.52	30.87	0.00	0.00	30.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1473.91	3.6185

**OBLICZENIE KOTEW I PODSTAWY SŁUPA OŚWIETLENIOWEGO NR 1 i 3
O WYSOKOŚCI 39,5m Z CZTERDZIESTOMA NAŚWIETLACZAMI
(DO ŚRODKA GŁOWICY H=37,0m)**



Numer kalkulacji	
Plik	7950-AB
Dla	

UŻYTE NORMY

PN-B-02011:1977/Az1:2009 - Polska norma (Grudzień 1977 i Az1:2009) (C) Copyright 1998...2012 Wersja6 Wydane Sep 10 2012

MATERIAŁ

Nazwa	E daN/mm2	G daN/mm2	Gęstość kg/dm3	Współczynnik Poissona	Re daN/mm2	Rm daN/mm2	Wydłużenie %
S345	21000.00	8070.00	7.85	0.30	34.50	48.00	18.00
B500B	21000.00	8070.00	7.85	0.30	50.00	54.00	5.00

MOMENTY I OBCIĄŻENIA PRZY PODSTAWIE SŁUPA

MOMENTY			SIŁY		
Mx	-292412.8	daN.m	Fx	0.0	daN
My	0.0	daN.m	Fy	11724.1	daN
Mz	0.0	daN.m	Fz	-11839.2	daN

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE

Zewnętrzna średnica sekcji	1325.3	mm
Grubość sekcji	8.0	mm

PODSTAWA

Materiał	S345	
Średnica zewnętrzna	1620.0	mm
Średnica wewnętrzna	1330.3	mm
Grubość	80.0	mm

KOTWY

Ilość kotew	20	
Kotwy	Right TOR M48/50 x 1820 B500B	
Średnica rozmieszczenia	1460.0	mm

WYNIKI OBLICZEŃ

Analiza kotew		
Obciążenie osiowe w najbardziej wyężonej kotwie	40648.5	daN
Dopuszczalne napężenie w kotwie (ze współczynnikiem bezpieczeństwa=1.50)	47725.2	daN
Dopuszczalna siła w kotwie (ze współczynnikiem bezpieczeństwa=1.50)	56508.7	daN
Siła charakterystyczna betonu (F_{ck})	2.0	daN/mm ²
Siła tnąca w najbardziej obciążonej kotwie	586.2	daN
Dopuszczalna siła tnąca w kotwie (ze współczynnikiem bezpieczeństwa=1.25)	31816.8	daN
Stosunek naprężeń (CSR)	0.85172	
Kotwy są wystarczające		
Analiza zginania		
Moment zginający ze względu na obciążenie osiowe	146.5	daN.m
Moment zginający ze względu na moment zginający MR	5416.2	daN.m
Razem moment zginający	5562.7	daN.m
Analiza zginania	168.1	cm ³
Naprężenie gnące uwzględniające współczynnik Ψ	27.9	daN/mm ²
Dopuszczalne napężenie zginające	30.0	daN/mm ²
Analiza skręcenia		
Moment skręcający	5678.3	daN.m
Wskaźnik przekroju na skręcanie	257.8	cm ³
Naprężenie ścinające uwzględniające współczynnik Ψ	18.6	daN/mm ²
Przeliczone napężenie ścinające uwzględniające współczynnik Ψ	28.6	daN/mm ²
Dopuszczalne napężenie ścinające	30.0	daN/mm ²

Numer kalkulacji	
Plik	7950-AB
Dla	

Lista trzonów (Podane średnice są średnicami zewnętrznymi)

Sekcja	Materiał	Ilość ścianek	Dół pomiędzy ściankami mm	Góra pomiędzy ściankami mm	Dół pomiędzy wierzchołkami mm	Góra pomiędzy wierzchołkami mm	Grobość mm	Długość m	Nasadzenie m	Zbieżność mm/m	Jedna /dwie części	Dół trapezu mm	Góra trapezu mm	Waga na czarno kg	Waga po ocynku kg
Pole H=37 m 16-sides	S355	16	1300.00	1187.15	1325.47	1210.41	8.0	6.50	1.90	17.7	4	1026.2	936.4	1605	1637
	S355	16	1237.75	1046.78	1262.00	1067.29	8.0	11.00	1.70	17.7	4	976.68	824.7	2494	2544
	S355	16	1093.95	902.98	1115.38	920.67	6.0	11.00	1.50	17.7	2	1729.7	1425.8	1636	1680
Pole H=37 m 16-sides	S355	16	942.71	750.00	961.18	764.69	5.0	11.10		17.7	2	1490.9	1184.2	1167	1204
Tilted headframe 15°	S355	16	750.00	600.00	764.69	611.75	5.0	5.20		29.4	2	1184.2	945.5	435	449
Ogółem														7337	7514

PODSTAWA

PODSTAWA OKRĄGŁA S345	
Średnica zewnętrzna	1620.000 mm
Średnica wewnętrzna	1460.000 mm
Grubość	80.0000 mm
20 kotwy Right TOR M48/50 x 1820 B500B	

Waga na czarno : 422 kg

Waga po ocynku : 422 kg

TARCZA

Flange2	
Poziom tarczy	34.500 m
Średnica zewnętrzna	919.595 mm
Średnica wewnętrzna	844.595 mm
Grubość	25.0000 mm
Materiał	S345
12 kotwy M24 of class 8.8	

Waga na czarno : 78 kg

Waga po ocynku : 79 kg

Flange2	
Poziom tarczy	34.500 m
Średnica zewnętrzna	919.595 mm
Średnica wewnętrzna	844.595 mm
Grubość	25.0000 mm
Materiał	S355
12 kotwy M24 of class 8.8	

Waga na czarno : 78 kg

Waga po ocynku : 79 kg

WARUNKI WYKORZYSTANIA DOKUMENTU

Wszystkie specyfikacje techniczne zawarte w niniejszym dokumencie są specyfikacjami wstępnymi i są własnością VALMONT.

Firma VALMONT

- Może się zmienić, kiedy tylko chce, wygląd i techniczne informacje tego dokumentu
- Zrzuca się odpowiedzialności w razie wykorzystania informacji technicznych zawartych w tym dokumencie bez jej zgody

Wykonane an.kiciak przez Paul Standard w wersji 2.9.8.52

**OBLICZENIE PODSTAWY Z ŻEBRAMI SŁUPA OŚWIEŹNIOWEGO NR 1 i 3
O WYSOKOŚCI 39,5m Z CZTERDZIESTOMA NAŚWIEŹLACZAMI
(DO ŚRODKA GŁOWICY H=37,0m)**

Valmont Europe

ABR

**OBLICZENIE PODSTAWY Z
ŻEBRAMI**

Dane
Do
zmiany

Nr.
oblicz.

Calc 7950-AB

Obciążenia

Moment zgin.
Siła pozioma

N.m Mr
N P

2924128
118392

Wsp.
mater.

1,15

Shaft

Nsides		Nc	16							
Outside dia a/a	mm	De	1325	I/v a/a	cm3	10554	Sigma f	Mpa	277	
Thickness	mm	Ef	8	Area	mm²	32887	Sigma c	Mpa	4	
Steel Fy	Mpa		355					check	OK	

Kotwy

Typ	T	48	Max obc. on AB	N	406485
Liczba	Nb	20	Dop. obc. AB	N	507224
Wsp. Gamma Mb		1,25	Spr.		OK
Średnica żeber		50	Dist CL AB	mm	228
			Dist CL AB/śr. Żeber		4,6

OK calcul CM 66

Podstawa

Średnica zewn.	mm	Dbc	1620	OK	mini	mm	1604	A	mm	228
Średnica wewn.	mm	Dbi	1200	OK	maxi	mm	1252	Dm	mm	1304
Grubość	mm	Es	50					B	mm	158
Średnica poł. kotew.	mm	Dp	1460	OK	mini	mm	1437	Qv	N/mm²	11,28
Średnica otw..	mm	Dtr	60					A/B		1,45
Stal R _e	Mpa		355					Beta		0,80404
						Spr.	OK	fm	N/mm²	90

Żebra

Liczba żeber	Ng	20	OK	Obl. podstawy	Ro	mm	800	
Wysokość		350			Ri	mm	652	
Grubość		10			Secmod	cm3	9773	
Szerokość		137,5		Spr.	OK	fm	N/mm²	303
Stal R _e	Mpa	355						
				Obl.słupa	secmod	cm3	204,167	
					moment	N.m	31620	
					sigma f	N/mm²	155	
					tau	N/mm²	116	
				Spr.	OK	von		
					mises	N/mm²	254	

PODSTAWA Z ŻEBRAMI SŁUPA ZAPROJEKTOWANA POPRAWNIE

**OBLICZENIE TRZONU SŁUPA OŚWIETLENIOWEGO NR 2 i 4
O WYSOKOŚCI 40,5m Z SZEŚĆDZIESIĘCIOMA NAŚWIETLACZAMI
(DO ŚRODKA GŁOWICY H=37,0m)**



Numer kalkulacji	
Plik	7949-AB
Dla	

INFORMACJE OGÓLNE

UŻYTE NORMY

PN-B-02011:1977/Az1:2009 - Polska norma (Grudzień 1977 i Az1:2009) (C) Copyright 1998...2012
[Wersja 6 Wydane Sep 10 2012]

MATERIAŁY

Nazwa	E daN/mm ²	G daN/mm ²	Gęstość kg/dm ³	Współczynnik Poissona	Re daN/mm ²	Rm daN/mm ²	Wydłużenie %
S355	21000	8070	7.85	0.3	35.5	49	18
S235	21000	8070	7.85	0.3	23.5	34	23

OŚ WSPÓŁRZĘDNYCH

OPIS STRUKTURY

LISTA TRZONÓW (Podane średnice są średnicami zewnętrznymi)

Nazwa	Materiał	Ilość ścianek	Dół/Pomiędzy ściankami mm	Góra/Pomiędzy ściankami mm	Dół/Pomiędzy wierzchołkami mm	Góra/Pomiędzy wierzchołkami mm	Grubość mm	Długość m	Długość całkowita m
Pole H=37m 16-sides	S355	16	1300.0	1183.8	1325.5	1207.0	10.00	6.500	6.500
	S355	16	1235.4	1038.7	1259.6	1059.0	8.00	11.000	15.600
	S355	16	1086.7	890.1	1108.0	907.5	8.00	11.000	24.900

	S355	16	930.6	750.0	948.8	764.7	6.00	10.100	33.500
Tilted headframe 15°	S355	16	750.0	600.0	764.7	611.8	5.00	7.200	40.455

Waga konstrukcji słupa : 8503.89 kg

DRZWICZKI

Opis	Kąt deg	Wysokość nad ziemią mm	Długość mm	Szerokość mm				
1500 x 500 with frame	180.0	350.0	1540.0	540.0				
Wzmocnienia	Nazwa		Parametry	Md	Kąt deg	Tx mm	Ty mm	Sy
	PLATE reinforcement		Length = 130 mm Thickness = 20 mm	2	0	-15	0	1

OBCIĄŻENIE

LISTA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ

Kombinacja	Współczynnik obciążenia od ciężaru	Współczynnik obciążenia od wiatru
ULS	1.1	1.5
SLS	1	0

WYNIKI OBLICZEŃ

KOMBINACJA WYNIKÓW ULS :

Nazwa	Ciśnienie daN/m2	Prędkość m/s	Kierunek (X, Y, Z)	Parametry dodatkowe		
				Nazwa	Wartość	Jednostka
Wind2	30	22	(0 1 0)	Kategoria terenu	A	m
				Strefa obciążenia wiatrem	1	
				Wysokość nad poziomem morza	0	
				Współczynnik wysokości	1	
				Prędkość	22	m/s

Nazwa	Waga kg or kg/m	Powierzchnia (EPA) m2 or m2/m	Obciążenie daN or daN/m	Moment daN.m or daN	Punkt początkowy mm	Punkt końcowy mm
Ballast	660				(0, 0, 2000)	
Cables	20				(0, 0, 0)	(0, 0, 33500)
Lightning Rod	15	0.2			(0, 1863.5, 40454.7)	
Total Height Point					(0, 1863.5, 40454.7)	
Standard rest platform 9m	6	0.05			(0, 0, 9000)	

Standard rest platform 18m	6	0.05			(0, 0, 18000)	
Standard rest platform 27m	6	0.05			(0, 0, 27000)	
External Steel ladder	8	0.07			(0, 0, 0)	(0, 0, 33500)
External Steel ladder x 4	32	0.28			(0, 0, 33500)	(0, 1863.5, 40454.7)
Platform VS7000 Eu 7m	700	4.2			(0, 0, 33500)	
Standard rest platform 33m	6	0.05			(0, 0, 33000)	

Zestaw 4 poprzeczek Cross bar3

Ilość	Poziom m	Oprawy	Waga całkowita kg	Powierzchnia całkowita (EPA) m2
1	35.683	12 DISANO FORUM	305	3.36
2	37.1126	16 DISANO FORUM	367	4.2
3	38.5421	16 DISANO FORUM	367	4.2
4	39.9717	16 DISANO FORUM	367	4.2

NATURALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ

	Wartość 1	Jednostka
Naturalny okres	1.610106	s
Naturalne pulsacje	0.621077	s-1
Naturalna częstotliwość	3.902344	rd/s

Poziom m	De/Agł mm	Moment bezwładności cm4		Momenty daN.m			Obciążenia daN		
		Ix	Iy	X	Y	Z	X	Y	Z
0.00	1325.5	865286.3	865286.3	-343941.2	0.0	0.0	0.0	13043.4	-13645.3
0.35	1319.1	778915.1	873835.0	-339385.9	0.0	0.0	0.0	12969.0	-13513.4
0.85	1310.0	761764.9	856141.4	-332916.4	0.0	0.0	0.0	12863.3	-13327.7
1.35	1300.9	744863.4	838694.2	-326492.9	0.0	0.0	0.0	12758.3	-13143.3
1.85	1291.7	728208.7	821491.7	-320115.2	0.0	0.0	0.0	12654.0	-12960.1
1.89	1291.0	726886.9	820126.0	-319607.2	0.0	0.0	0.0	12645.7	-12945.5
2.00	1289.0	795306.0	795306.0	-318211.6	0.0	0.0	0.0	12622.8	-12193.0
2.50	1279.9	778421.2	778421.2	-311895.7	0.0	0.0	0.0	12519.4	-12009.5
3.00	1270.8	761777.2	761777.2	-305626.1	0.0	0.0	0.0	12416.8	-11827.2
3.50	1261.7	745372.1	745372.1	-299402.6	0.0	0.0	0.0	12314.8	-11646.1
4.00	1252.5	729204.3	729204.3	-293225.1	0.0	0.0	0.0	12213.5	-11466.2
4.50	1243.4	713271.9	713271.9	-287093.4	0.0	0.0	0.0	12112.9	-11287.5
4.60	1241.6	710113.6	710113.6	-285872.9	0.0	0.0	0.0	12092.9	-11251.9
5.10	1237.8	703471.1	703471.1	-279796.2	0.0	0.0	0.0	11993.4	-10913.2
5.60	1233.9	696870.1	696870.1	-273766.1	0.0	0.0	0.0	11893.0	-10575.1
6.10	1230.1	690310.5	690310.5	-267783.6	0.0	0.0	0.0	11791.2	-10237.4
6.50	1224.9	548069.5	548069.5	-263032.9	0.0	0.0	0.0	11708.7	-9967.7

7.00	1215.8	535845.0	535845.0	-257136.9	0.0	0.0	0.0	11605.0	-9824.4
7.50	1206.7	523803.5	523803.5	-251288.4	0.0	0.0	0.0	11500.5	-9682.1
8.00	1197.6	511943.8	511943.8	-245488.1	0.0	0.0	0.0	11395.3	-9540.8
8.50	1188.5	500264.5	500264.5	-239736.4	0.0	0.0	0.0	11289.3	-9400.4
9.00	1179.4	488764.2	488764.2	-234033.8	0.0	0.0	0.0	11175.6	-9254.5
9.50	1170.2	477441.5	477441.5	-228384.4	0.0	0.0	0.0	11068.3	-9116.1
10.00	1161.1	466295.1	466295.1	-222785.2	0.0	0.0	0.0	10960.3	-8978.6
10.50	1152.0	455323.4	455323.4	-217236.6	0.0	0.0	0.0	10851.7	-8842.0
11.00	1142.9	444525.3	444525.3	-211739.1	0.0	0.0	0.0	10742.4	-8706.5
11.50	1133.8	433899.2	433899.2	-206293.2	0.0	0.0	0.0	10632.6	-8571.9
12.00	1124.7	423443.9	423443.9	-200899.2	0.0	0.0	0.0	10522.3	-8438.3
12.50	1115.6	413157.9	413157.9	-195557.6	0.0	0.0	0.0	10411.3	-8305.6
13.00	1106.4	403039.8	403039.8	-190268.9	0.0	0.0	0.0	10299.9	-8173.9
13.50	1097.3	393088.2	393088.2	-185033.4	0.0	0.0	0.0	10187.9	-8043.1
13.90	1090.0	385246.0	385246.0	-180883.9	0.0	0.0	0.0	10098.0	-7939.2
14.40	1086.2	381178.8	381178.8	-175746.0	0.0	0.0	0.0	9985.4	-7696.7
14.90	1082.4	377140.4	377140.4	-170664.4	0.0	0.0	0.0	9871.7	-7454.6
15.40	1078.6	373130.6	373130.6	-165640.0	0.0	0.0	0.0	9756.7	-7212.9
15.60	1077.0	371534.7	371534.7	-163646.9	0.0	0.0	0.0	9710.5	-7116.4
16.10	1067.9	362110.9	362110.9	-158703.0	0.0	0.0	0.0	9594.4	-6988.8
16.60	1058.8	352847.9	352847.9	-153816.0	0.0	0.0	0.0	9478.0	-6862.1
17.10	1049.7	343744.1	343744.1	-148986.1	0.0	0.0	0.0	9361.1	-6736.4
17.60	1040.6	334798.4	334798.4	-144213.7	0.0	0.0	0.0	9244.0	-6611.7
18.00	1033.3	327754.5	327754.5	-140437.6	0.0	0.0	0.0	9141.5	-6506.1
18.50	1024.2	319089.6	319089.6	-135773.8	0.0	0.0	0.0	9023.8	-6383.1
19.00	1015.1	310578.7	310578.7	-131168.2	0.0	0.0	0.0	8905.8	-6261.0
19.50	1005.9	302220.6	302220.6	-126621.2	0.0	0.0	0.0	8787.5	-6140.0
20.00	996.8	294013.7	294013.7	-122133.0	0.0	0.0	0.0	8669.0	-6019.8
20.50	987.7	285956.8	285956.8	-117703.7	0.0	0.0	0.0	8550.6	-5900.7
21.00	978.6	278048.5	278048.5	-113333.3	0.0	0.0	0.0	8432.8	-5782.5
21.50	969.5	270287.3	270287.3	-109021.6	0.0	0.0	0.0	8315.6	-5665.3
22.00	960.4	262671.9	262671.9	-104768.4	0.0	0.0	0.0	8199.0	-5549.0
22.50	951.3	255200.9	255200.9	-100573.5	0.0	0.0	0.0	8083.0	-5433.7
23.00	942.1	247872.9	247872.9	-96436.9	0.0	0.0	0.0	7967.6	-5319.4
23.40	934.9	242112.6	242112.6	-93169.5	0.0	0.0	0.0	7875.7	-5228.6
23.90	931.1	239160.8	239160.8	-89138.2	0.0	0.0	0.0	7761.5	-5018.7
24.40	927.3	236233.0	236233.0	-85167.2	0.0	0.0	0.0	7647.1	-4809.3
24.90	921.5	174995.0	174995.0	-81256.8	0.0	0.0	0.0	7532.5	-4600.2
25.40	912.4	169819.2	169819.2	-77405.0	0.0	0.0	0.0	7418.4	-4512.9
25.90	903.2	164746.5	164746.5	-73610.1	0.0	0.0	0.0	7305.0	-4426.3
26.40	894.1	159775.9	159775.9	-69871.9	0.0	0.0	0.0	7192.2	-4340.4
26.90	885.0	154906.3	154906.3	-66190.2	0.0	0.0	0.0	7080.1	-4255.3
27.00	883.2	153944.4	153944.4	-65460.7	0.0	0.0	0.0	7048.5	-4231.8
27.50	874.1	149194.5	149194.5	-61851.3	0.0	0.0	0.0	6937.2	-4147.5
28.00	865.0	144543.5	144543.5	-58297.8	0.0	0.0	0.0	6826.5	-4064.0
28.50	855.8	139990.0	139990.0	-54800.0	0.0	0.0	0.0	6716.6	-3981.1

29.00	846.7	135533.3	135533.3	-51357.8	0.0	0.0	0.0	6607.3	-3899.0
29.50	837.6	131172.1	131172.1	-47970.8	0.0	0.0	0.0	6498.8	-3817.6
30.00	828.5	126905.6	126905.6	-44638.8	0.0	0.0	0.0	6390.9	-3736.9
30.50	819.4	122732.5	122732.5	-41361.5	0.0	0.0	0.0	6283.8	-3657.0
31.00	810.3	118652.0	118652.0	-38138.8	0.0	0.0	0.0	6177.4	-3577.8
31.50	801.2	114662.9	114662.9	-34970.3	0.0	0.0	0.0	6071.7	-3499.2
32.00	792.0	110764.3	110764.3	-31855.7	0.0	0.0	0.0	5966.8	-3421.5
32.50	782.9	106955.0	106955.0	-28794.8	0.0	0.0	0.0	5862.6	-3344.4
33.00	773.8	103234.1	103234.1	-25787.2	0.0	0.0	0.0	5749.5	-3261.6
33.50	764.7	99600.5	99600.5	-22837.8	0.0	0.0	0.0	5646.9	-3186.0
33.50	764.7	83335.0	83335.0	-22837.8	0.0	0.0	0.0	4834.5	-2430.9
33.98	754.1	79888.1	79888.1	-20191.2	0.0	0.0	0.0	4715.8	-2363.8
34.47	743.5	76537.5	76537.5	-17611.2	0.0	0.0	0.0	4597.9	-2297.4
34.95	732.8	73282.0	73282.0	-15097.2	0.0	0.0	0.0	4480.9	-2231.7
35.43	722.2	70120.2	70120.2	-12648.8	0.0	0.0	0.0	4364.8	-2166.7
35.91	711.6	67050.6	67050.6	-10440.7	0.0	0.0	0.0	3590.9	-1773.5
36.40	701.0	64071.9	64071.9	-8486.8	0.0	0.0	0.0	3476.6	-1709.9
36.88	690.3	61182.8	61182.8	-6596.9	0.0	0.0	0.0	3363.2	-1647.0
37.36	679.7	58381.9	58381.9	-5008.3	0.0	0.0	0.0	2420.2	-1189.1
37.85	669.1	55667.8	55667.8	-3702.0	0.0	0.0	0.0	2308.7	-1127.6
38.33	658.5	53039.1	53039.1	-2458.1	0.0	0.0	0.0	2198.2	-1066.8
38.81	647.9	50494.5	50494.5	-1534.0	0.0	0.0	0.0	1250.7	-611.0
39.30	637.2	48032.6	48032.6	-873.8	0.0	0.0	0.0	1142.1	-551.6
39.78	626.6	45652.1	45652.1	-274.4	0.0	0.0	0.0	1034.5	-492.9
39.97	622.4	44722.4	44722.4	-51.4	0.0	0.0	0.0	146.6	-73.9
40.45	611.8	42453.5	42453.5	-0.0	0.0	0.0	0.0	40.4	-16.2

Poziom m	Obciążenia dopuszczalne daN/mm2				Obciążenia efektywne daN/mm2				Csr	Ugięcie mm	Kąt deg
	Zginanie	Ściskanie	Skręcanie	Razem	Zginanie	Ściskanie	Skręcanie	Razem			
0.00	30.87	0.00	0.00	30.87	25.84	0.33	0.00	26.17	0.85	0.00	0.0380
0.35	30.87	0.00	0.00	30.87	27.37	0.33	0.00	27.71	0.90	0.23	0.0975
0.85	30.87	0.00	0.00	30.87	27.25	0.33	0.00	27.58	0.89	1.08	0.1572
1.35	30.87	0.00	0.00	30.87	27.13	0.33	0.00	27.46	0.89	2.45	0.2171
1.85	30.87	0.00	0.00	30.87	27.01	0.33	0.00	27.34	0.89	4.35	0.2219
1.89	30.87	0.00	0.00	30.87	27.00	0.33	0.00	27.32	0.89	4.50	0.2339
2.00	30.87	0.00	0.00	30.87	25.29	0.30	0.00	25.60	0.83	4.95	0.2885
2.50	30.87	0.00	0.00	30.87	25.15	0.30	0.00	25.45	0.82	7.47	0.3432
3.00	30.87	0.00	0.00	30.87	25.00	0.30	0.00	25.30	0.82	10.47	0.3980
3.50	30.87	0.00	0.00	30.87	24.85	0.30	0.00	25.15	0.81	13.94	0.4528
4.00	30.87	0.00	0.00	30.87	24.70	0.29	0.00	24.99	0.81	17.89	0.5077
4.50	30.87	0.00	0.00	30.87	24.54	0.29	0.00	24.83	0.80	22.32	0.5187
4.60	30.87	0.00	0.00	30.87	24.57	0.28	0.00	24.86	0.81	23.23	0.5740
5.10	30.87	0.00	0.00	30.87	24.14	0.28	0.00	24.42	0.79	28.24	0.6284
5.60	30.87	0.00	0.00	30.87	23.77	0.27	0.00	24.04	0.78	33.72	0.6818
6.10	30.87	0.00	0.00	30.87	23.40	0.26	0.00	23.66	0.77	39.67	0.7240
6.50	30.87	0.00	0.00	30.87	28.83	0.32	0.00	29.15	0.94	44.72	0.7894

7.00	30.87	0.00	0.00	30.87	28.61	0.32	0.00	28.93	0.94	51.61	0.8549
7.50	30.87	0.00	0.00	30.87	28.39	0.32	0.00	28.71	0.93	59.07	0.9203
8.00	30.87	0.00	0.00	30.87	28.16	0.31	0.00	28.48	0.92	67.10	0.9857
8.50	30.87	0.00	0.00	30.87	27.93	0.31	0.00	28.24	0.91	75.71	1.0510
9.00	30.87	0.00	0.00	30.87	27.69	0.31	0.00	28.00	0.91	84.88	1.1163
9.50	30.87	0.00	0.00	30.87	27.45	0.31	0.00	27.76	0.90	94.62	1.1816
10.00	30.87	0.00	0.00	30.87	27.21	0.30	0.00	27.51	0.89	104.93	1.2467
10.50	30.87	0.00	0.00	30.87	26.95	0.30	0.00	27.25	0.88	115.81	1.3117
11.00	30.87	0.00	0.00	30.87	26.70	0.30	0.00	26.99	0.87	127.26	1.3766
11.50	30.87	0.00	0.00	30.87	26.43	0.30	0.00	26.73	0.87	139.27	1.4414
12.00	30.87	0.00	0.00	30.87	26.17	0.29	0.00	26.46	0.86	151.85	1.5061
12.50	30.87	0.00	0.00	30.87	25.89	0.29	0.00	26.18	0.85	164.99	1.5706
13.00	30.87	0.00	0.00	30.87	25.61	0.29	0.00	25.90	0.84	178.69	1.6349
13.50	30.87	0.00	0.00	30.87	25.33	0.28	0.00	25.61	0.83	192.96	1.6862
13.90	30.87	0.00	0.00	30.87	25.10	0.28	0.00	25.38	0.82	204.73	1.7505
14.40	30.87	0.00	0.00	30.87	24.56	0.27	0.00	24.83	0.80	220.01	1.8132
14.90	30.87	0.00	0.00	30.87	24.02	0.27	0.00	24.29	0.79	235.83	1.8745
15.40	30.87	0.00	0.00	30.87	23.48	0.26	0.00	23.74	0.77	252.19	1.8987
15.60	30.87	0.00	0.00	30.87	23.26	0.25	0.00	23.52	0.76	258.81	1.9586
16.10	30.87	0.00	0.00	30.87	22.95	0.25	0.00	23.20	0.75	275.90	2.0182
16.60	30.87	0.00	0.00	30.87	22.63	0.25	0.00	22.88	0.74	293.52	2.0775
17.10	30.87	0.00	0.00	30.87	22.31	0.25	0.00	22.56	0.73	311.64	2.1365
17.60	30.87	0.00	0.00	30.87	21.98	0.24	0.00	22.22	0.72	330.29	2.1833
18.00	30.87	0.00	0.00	30.87	21.71	0.24	0.00	21.95	0.71	345.53	2.2416
18.50	30.87	0.00	0.00	30.87	21.37	0.24	0.00	21.61	0.70	365.09	2.2994
19.00	30.87	0.00	0.00	30.87	21.02	0.23	0.00	21.26	0.69	385.15	2.3568
19.50	30.87	0.00	0.00	30.87	20.67	0.23	0.00	20.90	0.68	405.72	2.4137
20.00	30.87	0.00	0.00	30.87	20.31	0.23	0.00	20.53	0.67	426.78	2.4701
20.50	30.87	0.00	0.00	30.87	19.94	0.23	0.00	20.16	0.65	448.33	2.5260
21.00	30.87	0.00	0.00	30.87	19.56	0.22	0.00	19.78	0.64	470.37	2.5813
21.50	30.87	0.00	0.00	30.87	19.18	0.22	0.00	19.40	0.63	492.90	2.6360
22.00	30.87	0.00	0.00	30.87	18.78	0.22	0.00	19.00	0.62	515.90	2.6901
22.50	30.87	0.00	0.00	30.87	18.38	0.21	0.00	18.60	0.60	539.37	2.7435
23.00	30.87	0.00	0.00	30.87	17.98	0.21	0.00	18.19	0.59	563.31	2.7858
23.40	30.87	0.00	0.00	30.87	17.64	0.21	0.00	17.85	0.58	582.76	2.8381
23.90	30.87	0.00	0.00	30.87	17.02	0.20	0.00	17.22	0.56	607.52	2.8884
24.40	30.87	0.00	0.00	30.87	16.39	0.19	0.00	16.59	0.54	632.72	2.9367
24.90	30.87	0.00	0.00	30.87	20.98	0.24	0.00	21.23	0.69	658.35	2.9995
25.40	30.87	0.00	0.00	30.87	20.39	0.24	0.00	20.64	0.67	684.52	3.0611
25.90	30.87	0.00	0.00	30.87	19.79	0.24	0.00	20.03	0.65	711.23	3.1214
26.40	30.87	0.00	0.00	30.87	19.17	0.24	0.00	19.41	0.63	738.46	3.1804
26.90	30.87	0.00	0.00	30.87	18.54	0.23	0.00	18.78	0.61	766.21	3.1920
27.00	30.87	0.00	0.00	30.87	18.42	0.23	0.00	18.65	0.60	771.78	3.2493
27.50	30.87	0.00	0.00	30.87	17.77	0.23	0.00	18.00	0.58	800.13	3.3051
28.00	30.87	0.00	0.00	30.87	17.11	0.23	0.00	17.34	0.56	828.97	3.3593
28.50	30.87	0.00	0.00	30.87	16.43	0.22	0.00	16.65	0.54	858.28	3.4118

29.00	30.87	0.00	0.00	30.87	15.73	0.22	0.00	15.96	0.52	888.05	3.4626
29.50	30.87	0.00	0.00	30.87	15.02	0.22	0.00	15.24	0.49	918.26	3.5115
30.00	30.87	0.00	0.00	30.87	14.29	0.22	0.00	14.51	0.47	948.90	3.5585
30.50	30.87	0.00	0.00	30.87	13.54	0.21	0.00	13.76	0.45	979.94	3.6034
31.00	30.87	0.00	0.00	30.87	12.77	0.21	0.00	12.98	0.42	1011.38	3.6462
31.50	30.87	0.00	0.00	30.87	11.98	0.21	0.00	12.19	0.39	1043.19	3.6866
32.00	30.87	0.00	0.00	30.87	11.17	0.21	0.00	11.38	0.37	1075.36	3.7246
32.50	30.87	0.00	0.00	30.87	10.34	0.20	0.00	10.54	0.34	1107.85	3.7600
33.00	30.87	0.00	0.00	30.87	9.48	0.20	0.00	9.68	0.31	1140.66	3.7926
33.50	30.87	0.00	0.00	30.87	8.60	0.20	0.00	8.80	0.28	1173.75	3.7926
33.50	30.87	0.00	0.00	30.87	10.28	0.06	0.00	10.34	0.33	1173.75	3.8286
33.98	30.87	0.00	0.00	30.87	9.35	0.06	0.00	9.41	0.30	1205.96	3.8615
34.47	30.87	0.00	0.00	30.87	8.39	0.06	0.00	8.45	0.27	1238.50	3.8913
34.95	30.87	0.00	0.00	30.87	7.40	0.06	0.00	7.46	0.24	1271.36	3.9176
35.43	30.87	0.00	0.00	30.87	6.39	0.06	0.00	6.45	0.21	1304.49	3.9405
35.91	30.87	0.00	0.00	30.87	5.43	0.05	0.00	5.48	0.18	1337.87	3.9602
36.40	30.87	0.00	0.00	30.87	4.55	0.04	0.00	4.60	0.15	1371.47	3.9766
36.88	30.87	0.00	0.00	30.87	3.65	0.04	0.00	3.69	0.12	1405.24	3.9898
37.36	30.87	0.00	0.00	30.87	2.86	0.03	0.00	2.89	0.09	1439.18	4.0002
37.85	30.87	0.00	0.00	30.87	2.18	0.03	0.00	2.21	0.07	1473.24	4.0079
38.33	30.87	0.00	0.00	30.87	1.50	0.03	0.00	1.53	0.05	1507.40	4.0131
38.81	30.87	0.00	0.00	30.87	0.97	0.02	0.00	0.98	0.03	1541.65	4.0164
39.30	30.87	0.00	0.00	30.87	0.57	0.02	0.00	0.58	0.02	1575.96	4.0181
39.78	30.87	0.00	0.00	30.87	0.18	0.01	0.00	0.20	0.01	1610.31	4.0183
39.97	30.87	0.00	0.00	30.87	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00	1624.06	4.0183
40.45	30.87	0.00	0.00	30.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1658.46	4.0183

**OBLICZENIE KOTEW I PODSTAWY SŁUPA OŚWIETLENIOWEGO NR 2 i 4
O WYSOKOŚCI 40,5m Z SZEŚĆDZIEŚCIOMĄ NAŚWIETLACZAMI
(DO ŚRODKA GŁOWICY H=37,0m)**



Numer kalkulacji	
Plik	7949-AB
Dla	

UŻYTE NORMY

PN-B-02011:1977/Az1:2009 - Polska norma (Grudzień 1977 i Az1:2009) (C) Copyright 1998...2012 Wersja6 Wydane Sep 10 2012

MATERIAŁ

Nazwa	E daN/mm2	G daN/mm2	Gęstość kg/dm3	Współczynnik Poissona	Re daN/mm2	Rm daN/mm2	Wydłużenie %
S345	21000.00	8070.00	7.85	0.30	34.50	48.00	18.00
B500B	21000.00	8070.00	7.85	0.30	50.00	54.00	5.00

MOMENTY I OBCIĄŻENIA PRZY PODSTAWIE SŁUPA

MOMENTY			SIŁY		
Mx	-343941.2	daN.m	Fx	0.0	daN
My	0.0	daN.m	Fy	13043.4	daN
Mz	0.0	daN.m	Fz	-13645.3	daN

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE

Zewnętrzna średnica sekcji	1325.3	mm
Grubość sekcji	10.0	mm

PODSTAWA

Materiał	S345	
Średnica zewnętrzna	1630.0	mm
Średnica wewnętrzna	1330.3	mm
Grubość	90.0	mm

KOTWY

Ilość kotew	24	
Kotwy	Right TOR M48/50 x 1820 B500B	
Średnica rozmieszczenia	1470.0	mm

WYNIKI OBLICZEŃ

Analiza kotew		
Obciążenie osiowe w najbardziej wyężonej kotwie	39564.2	daN
Dopuszczalne naprężenie w kotwie (ze współczynnikiem bezpieczeństwa=1.50)	47725.2	daN
Dopuszczalna siła w kotwie (ze współczynnikiem bezpieczeństwa=1.50)	56508.7	daN
Siła charakterystyczna betonu (Fck)	2.0	daN/mm2
Siła tnąca w najbardziej obciążonej kotwie	543.5	daN
Dopuszczalna siła tnąca w kotwie (ze współczynnikiem bezpieczeństwa=1.25)	31816.8	daN
Stosunek naprężeń (CSR)	0.828999	
Kotwy są wystarczające		
Analiza zginania		
Moment zginający ze względu na obciążenie osiowe	181.2	daN.m
Moment zginający ze względu na moment zginający MR	6981.2	daN.m
Razem moment zginający	7162.3	daN.m
Analiza zginania	220.9	cm3
Naprężenie gnące uwzględniające współczynnik Ψ	27.4	daN/mm2
Dopuszczalne naprężenie zginające	30.0	daN/mm2
Analiza skręcenia		
Moment skręcający	7041.0	daN.m
Wskaźnik przekroju na skręcanie	332.2	cm3
Naprężenie ścinające uwzględniające współczynnik Ψ	17.9	daN/mm2
Przeliczone naprężenie ścinające uwzględniające współczynnik Ψ	27.5	daN/mm2
Dopuszczalne naprężenie ścinające	30.0	daN/mm2

Numer kalkulacji	
Plik	7949-AB
Dla	

Lista trzonów (Podane średnice są średnicami zewnętrznymi)

Sekcja	Materiał	Ilość ścianek	Dół pomiędzy ściankami mm	Góra pomiędzy ściankami mm	Dół pomiędzy wierzchołkami mm	Góra pomiędzy wierzchołkami mm	Grubość mm	Długość m	Nasaznienie m	Zbieżność mm/m	Jedna /dwie części	Dół trapezu mm	Góra trapezu mm	Waga na czarno kg	Waga po ocynku kg
Pole H=37m 16-sides	S355	16	1300.0	1183.7	1325.4	1206.98	10.0	6.50	1.90	18.23	4	1024.1	931.7	2000	2033
	S355	16	1235.3	1038.7	1259.5	1059.05	8.0	11.00	1.70	18.23	4	974.7	818.3	2482	2532
	S355	16	1086.	890.0	1108.0	907.51	8.0	11.00	1.50	18.23	2	1714.5	1401.	2155	2199
Pole H=37m 16-sides	S355	16	930.58	750.0	948.8	764.69	6.0	10.10		18.23	2	1469.7	1182.	1263	1297
Tilted headframe 15°	S355	16	750.0	600.0	764.6	611.75	5.0	7.20		21.24	2	1184.2	945.5	603	622
Ogółem														8504	8682

PODSTAWA

PODSTAWA OKRĄGŁA S345	
Średnica zewnętrzna	1630.000 mm
Średnica wewnętrzna	1470.000 mm
Grubość	90.0000 mm
24 kotwy Right TOR M48/50 x 1820 B500B	

Waga na czarno : 492 kg

Waga po ocynku : 493 kg

TARCZA

Flange2	
Poziom tarczy	33.500 m
Średnica zewnętrzna	919.576 mm
Średnica wewnętrzna	844.576 mm
Grubość	25.0000 mm
Materiał	S345
12 kotwy M24 of class 8.8	

Waga na czarno : 78 kg

Waga po ocynku : 79 kg

Flange2	
Poziom tarczy	33.500 m
Średnica zewnętrzna	919.576 mm
Średnica wewnętrzna	844.576 mm
Grubość	25.0000 mm
Materiał	S355
12 kotwy M24 of class 8.8	

Waga na czarno : 78 kg

Waga po ocynku : 79 kg

WARUNKI WYKORZYSTANIA DOKUMENTU

Wszystkie specyfikacje techniczne zawarte w niniejszym dokumencie są specyfikacjami wstępnymi i są własnością VALMONT.

Firma VALMONT

- Może się zmienić, kiedy tylko chce, wygląd i techniczne informacje tego dokumentu
- Zrzuca się odpowiedzialności w razie wykorzystania informacji technicznych zawartych w tym dokumencie bez jej zgody

Wykonane an.kiciak przez Paul Standard w wersji 2.9.8.52

**OBLICZENIE PODSTAWY Z ŻEBRAMI SŁUPA OŚWIEŹLENIOWEGO NR 2 i 4
O WYSOKOŚCI 40,5m Z SZEŚĆDZIESIĘCIOMĄ NAŚWIETLACZAMI
(DO ŚRODKA GŁOWICY H=37,0m)**

Valmont Europe

ABR

OBLICZENIE PODSTAWY Z ŻEBRAMI

Dane
Do
zmiany

Nr.
oblicz.

Calc 7949-AB

Obciążenia

Moment zgin.
Siła pozioma

N.m Mr
N P

3439412
136453

Wsp.
mater.

1,15

Słup

Liczba boków		Nc	16							
Średnica zewn.	mm	De	1325	I/v a/a	cm3	13152	Sigma f	Mpa	262	
Grubość	mm	Ef	10	Powierzchnia	mm²	41046	Sigma c	Mpa	3	
Stal R _e	Mpa		355					check	OK	

Kotwy

Typ	T	48	Max obc. on AB	N	395642
Liczba	Nb	24	Dop. obc. AB	N	507224
Wsp. Gamma Mb		1,25	Spr.		OK
Średnica żeber		50	Dist CL AB	mm	192
			Dist CL AB/śr. Żeber		3,8

Ok spr. CM 66

Podstawa

Średnica zewn.	mm	Dbc	1630	OK	mini	mm	1614	A	mm	192
Średnica wewn.	mm	Dbi	1200	OK	maxi	mm	1240	Dm	mm	1302
Grubość	mm	Es	50					B	mm	164
Średnica poł. kotew.	mm	Dp	1470	OK	mini	mm	1441	Qv	N/mm²	12,59
Średnica otw..	mm	Dtr	60					A/B		1,17
Stal R _e	Mpa		355					Beta		0,559904
						Spr.	OK	fm	N/mm²	76

Żebra

Liczba żeber	Ng	24	OK	Obl. podstawy	Ro	mm	805	
Wysokość		350			Ri	mm	651	
Grubość		10			Secmod	cm3	12197	
Szerokość		142,5		Spr.	OK	fm	N/mm²	286
Stal R _e	Mpa	355						
				Obl.słupa	secmod	cm3	204,1667	
					moment	N.m	33142	
					sigma f	N/mm²	162	
					tau	N/mm²	113	
				Spr.	OK	von		
					mises	N/mm²	254	

**PODSTAWA Z ŻEBRAMI SŁUPA ZAPROJEKTOWANA
POPRAWNIE**