

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe konstrukcji słupa oświetleniowego typu CS88-100/4 z poprzeczką pod projektory typu POWERLUG 400W zgodnie z normą PN- EN 40

Obiekt: **ORLIK CIASNA**

Lokalizacja **CIASNA**

Zamawiający: **TOMASZ CIEPLAK**

Projektował:

Sprawdził:

Opracował:

Częstochowa; 4 lipiec 2012

1. DANE MATERIAŁOWE:

1.1. Parametry słupa

- 1.1.1 Średnica dolna
- 1.1.2 Średnica górna
- 1.1.3 Grubość ścianki
- 1.1.4 Ilość kątów
- 1.1.5 Zbieżność
- 1.1.6 Wysokość trzonu zbieżnego
- 1.1.7 Pograżenie w gruncie/fundamencie
- 1.1.8 Poziom usytuowania wnęki
- 1.1.9 Długość wnęki
- 1.1.10 Szerokość wnęki

CS88-100/4	
D	208 mm
d	88 mm
t	4 mm
n	0
c	12,00 mm/m
h	10 m
l	0 m
h_{wn}	600 mm
l_{wn}	500 mm
b_{wn}	90 mm

1.2. Dane materiałowe:

- 1.2.1 Stal
- 1.2.2 Moduł sprężystości (Moduł Younga)
- 1.2.3 Moduł sprężystości przy ścinaniu (Moduł Kirchhoffa)
- 1.2.4 Granica plastyczności

S235	
E	210 GPa
G	81 GPa
f_y	235 MPa

==> wg. PN-EN1993-1-1

==> wg. PN-EN1993-1-1

==> wg. PN-EN1993-1-1

1.3. Parametry poprzeczki pod projektory

- 1.3.1 Typ projektora
- 1.3.2 Rozstaw projektorów
- 1.3.3 Ilość projektorów
- 1.3.4 Ilość rzędów projektorów
- 1.3.5 Długość całkowita poprzeczki
- 1.3.6 Profil poprzeczki
- 1.3.7 Orientacja profilu
- 1.3.8 Rura wyniesienia
 - 1.3.8.1 średnica
 - 1.3.8.2 grubość ścianki
- 1.3.9 Wysokość wyniesienia
- 1.3.10 Ciężar poprzeczki

POWERLUG 400W

a_{proj}	0,57 m
n_{proj}	6 szt.
$n_{rz.proj}$	1 rząd
L_{pop}	3,42 m

C65	
Poziomo	
Rbs. 60,3 x 3,6	
d_w	60,3 mm
t_w	3,6 mm
l_w	0,3 m
m_{pop}	55,0 kg

1.5. Parametry projektora:

- 1.5.1 Ciężar projektora
- 1.5.3 Powierzchnia czołowa projektora
- 1.5.5 Wsp. oporu aerodynamicznego - czołowy
- 1.5.6 Wysokość projektora

m_o	11,0 kg
A_{o2k}	0,180 m ²
$C_{x.o2}$	1,0
h_{proj}	0,42 m

1.6. Parametry obciążeń dodatkowych:

- 1.6.1 Obciążenie komponentem - skupione (np. kamera, wysięgnik, solar, reklama)
 - 1.6.1.1 Poziom mocowania obciążenia (p.n.p.g)
 - h_{komp} 0 m
 - A_{komp} 0 m²
 - m_{komp} 0 kg
 - $e_{m.komp}$ 0 m
 - $e_{A.komp}$ 0 m
 - 1.6.1.2 Powierzchnia ekspozycji komponentu
 - 1.6.1.3 Masa komponentu
 - 1.6.1.4 Mimośród masy
 - 1.6.1.5 Mimośród powierzchni ekspozycji
- 1.6.2 Obciążenie wzdłużne (np. drabina, kable)
 - 1.6.2.1 Masa rozłożona
 - m_{wzd} 0 kg/m
 - $e_{m.wzd}$ 0 m
 - $C_{x.wzd}$ 1
 - 1.6.2.2 Mimośród masy
 - 1.6.2.3 Współczynnik zwiększenia oporu słupa

1.7. Definicja oddziaływań na konstrukcję wg PN EN 40-3-1:

1.7.1 Lokalizacja	CIASNA		
1.7.2 Strefa wiatrowa	I		==> pkt. 3.2.1.
1.7.3 Wysokość topograficzna	a	300 m.n.p.m.	
1.7.4 Kategoria terenu	II		==> pkt. 3.2.6.
<i>Tereny wiejskie z pojedynczymi zabudowaniami rolniczymi lub drzewami</i>			
1.7.5 Prędkość referencyjna wiatru 10 m powyżej gruntu	$V_{ref,0}$	22 m/s	
1.7.6 Współczynnik topograficzny	f	1	==> pkt. 3.2.5.
1.7.7 Współczynnik przewyższenia	C_{ALT}	1	==> pkt. 3.2.2.

2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE wg PN EN 40-3-3

2.1 Klasa współczynników obciążenia	B		==> pkt. 5.4.
2.1.1 Wsp. Oddziaływania od obciążenia wiatrem	γ_{fw}	1,2	
2.1.2 Wsp. oddziaływania od obciążeń stałych	γ_{fs}	1,0	
2.2 Obliczeniowe siły reakcji podporowych			==> pkt. 5.5.2(a)
2.2.1 Maksymalny moment zginający	M_{MAX}	19,0 kNm	
2.2.2 Maksymalny moment skręcający	T_{MAX}	0,0 kNm	
2.2.3 Maksymalna siła tnąca	H_{MAX}	2,3 kN	
2.2.4 Maksymalna siła normalna	V_{MAX}	2,4 kN	
2.3 Sprawdzenie Stanu Granicznego Nośności na poziomie fundamentu			==> pkt. 5.5.2(a)
2.3.1 Nośność na poz. fundamentu	M_{up1}	36,4 kNm	
2.3.2 Nośność słupa na poz. fundamentu na skręcanie	T_{up1}	28,1 kNm	
2.3.3 Moment zginający na poz. fundamentu	M_{p1}	19,0 kNm	
2.3.4 Moment skręcający słupa na poz. fundamentu	T_{p1}	0,0 kNm	
2.3.5 Warunek nośności na poz. fundamentu	$W_{p1.SGN}$	52,3 %	OK!!
2.4 Sprawdzenie Stanu Granicznego Nośności na poziomie dołu wnęki			==> pkt. 5.5.2(a)
2.4.1 Nośność na poz. dołu wnęki	M_{up2}	20,9 kNm	
2.4.2 Nośność na poz. dołu wnęki na skręcanie	T_{up2}	7,4 kNm	
2.4.3 Moment zginający na poz. dołu wnęki	M_{p2}	17,6 kNm	
2.4.4 Moment skręcający na poz. dołu wnęki	T_{p2}	0,0 kNm	
2.4.5 Warunek nośności na poz. dołu wnęki	$W_{p2.SGN}$	84,3 %	OK!!
2.5 Sprawdzenie Stanu Granicznego Nośności na poziomie góry wnęki			==> pkt. 5.5.2(a)
2.5.1 Nośność na poz. góry wnęki	M_{up3}	19,5 kNm	
2.5.2 Nośność na poz. góry wnęki na skręcanie	T_{up3}	6,7 kNm	
2.5.3 Moment zginający na poz. góry wnęki	M_{p3}	16,5 kNm	
2.5.4 Moment skręcający na poz. góry wnęki	T_{p3}	0,0 kNm	
2.5.5 Warunek nośności na poz. góry wnęki	$W_{p3.SGN}$	84,5 %	OK!!
2.6 Sprawdzenie Stanu Granicznego Nośności na mocowania poprzeczki			==> pkt. 5.5.2(a)
2.6.1 Nośność na poz. mocowania wysięgnika	M_{up4}	2,6 kNm	
2.6.2 Nośność na poz. mocowania wysięgnika na skręcanie	T_{up4}	1,8 kNm	
2.6.3 Moment zginający na poz. mocowania wysięgnika	M_{p4}	0,7 kNm	
2.6.4 Moment skręcający na poz. mocowania wysięgnika	T_{p4}	0,0 kNm	
2.6.5 Warunek nośności na poz. mocowania wysięgnika	$W_{p4.SGN}$	26,6 %	OK!!
2.7 Sprawdzenie Stanu Granicznego Nośności poprzeczki			==> pkt. 5.5.2(a)
2.7.1 Nośność wzg. płaszczyzny prostopadłej do kier. wiatru	M_{up5}	2,35 kNm	
2.7.2 Nośność wzg. płaszczyzny równoległej do kier. wiatru	M_{up6}	1,09 kNm	
2.7.3 Mom.zginający wiatru na projektory i poprzeczkę	M_{p5}	0,44 kNm	
2.7.4 Mom.zginający od ciężaru projektorów i poprzeczki	M_{p6}	0,35 kNm	
2.7.5 Warunek nośności na poz. fundamentu	$W_{p5.6.SGN}$	50,4 %	OK!!

Wytrzymałość konstrukcji spełnia Stany Graniczne Nośności we wszystkich charakterystycznych punktach określonych normą PN-EN 40-3-3; pkt. 5.1.

2.13 Sprawdzenie Stanu Granicznego Użytkowalności w miejscu mocowania oprawy oświetleniowej

2.13.1 Przemieszczenie poziome

==> pkt. 6.4.1

2.13.1.1 Teoretyczne przemieszczenie poziome

U_{poz} 34,9 cm

==> pkt. 6.4.1.2(a)

2.13.1.3 Warunki ugięcia granicznego

$U_{poz.dop}$ 46,8 cm

2.13.1.4 Warunek SGU

$W_{p7.SGU}$ 74,6 %

OK!!

Warunek SGU spełniony dla klasy 1

2.14.1 Przemieszczenie pionowe

2.14.1.1 Teoretyczne przemieszczenie pionowe

U_{pion} 1,8 cm

2.14.1.2 Dopuszczalne przemieszczenie pionowe

$U_{pion.dop}$ 4,275 cm

2.14.1.3 Warunek SGU

$W_{p8.SGU}$ 41,0 %

OK!!