

# Wysięgnik sygnalizatora 7,5m

**Data**

Rev0. 2024-06-28

**Projektant**

MSc Eng Marek Tomkowicz 08/DOŚ/03

PhD CEng Mateusz Kuśnierek



## Spis treści

1. Przedmiot opracowania .....	3
2. Podstawa opracowania .....	4
3. Obciążenia .....	4
3.1 Ciężar własny konstrukcji .....	4
3.2 Obciążenia stałe .....	5
3.3 Obciążenia wiatrem .....	6
4. Analiza statyczno – wytrzymałościowa .....	7
5. Podsumowanie .....	12
Zał. 1 Uprawnienia projektowe .....	12
Zał. 2 Zaświadczenie o przynależności do izby .....	12

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wysięgnik sygnalizacyjny zlokalizowany na skrzyżowaniu ul. Habskiej i Kamiennej we Wrocławiu.



## 2. Podstawa opracowania

### a. Normy projektowe

Numer normy	Tytuł
PN-EN 1990:2004/A1:2008	Eurokod 0 – Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Obciążenie wiatrem
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 9 - Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

### b. Inne

- Materiały dostarczone przez klienta

## 3. Obciążenia

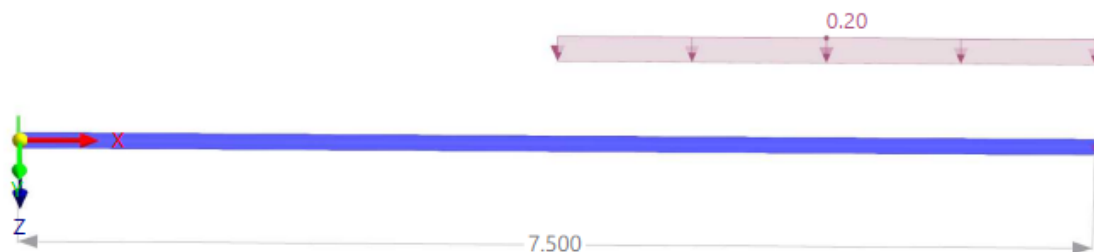
### 3.1 Ciężar własny konstrukcji

Ciężar własny konstrukcji obliczany jest przez program obliczeniowy na podstawie powierzchni przekrojów prętów i przyjętego ciężaru właściwego.

## 3.2 Obciążenia stałe

Material	Ilość [szt.]	Rezerwa obciążenie [szt.]	Masa 1 szt. [kg]	Łączna waga [kg]	UWAGI
Ekran kontrastowy 1400x850mm	2	0	4,1	8,2	montaż na wysięgniku
Uchwyt PHB	2	0	3,0	6,0	montaż na wysięgniku
Sygnalizator 3xfi300 + 2xkonsola	2	0	12,9	25,8	montaż na wysięgniku
Sygnalizator 2xfi200 + 2xkonsola	1	0	5,6	5,6	montaż na słupie
Sygnalizator 1xfi200 + uchwyt	1	0	4,8	4,8	montaż na wysięgniku
Sztyca do kamery wideodetekcji	1	0	10,0	10,0	montaż na wysięgniku
Kamera wideodetekcji z uchwytem	1	0	1,8	1,8	montaż na wysięgniku
Kamera wideomonitoringu z uchwytem	1	0	1,8	1,8	montaż na słupie
Kamera wideomonitoringu PTZ z uchwytem	1	0	10,0	10,0	montaż na słupie
Znaki F11	2	0	3,0	6,0	według DOR do demontażu, w obliczeniach przyjąć jako rezerwa
Radio krótkiego zasięgu + mocowanie	1	0	2,0	2,0	montaż na wysięgniku

Sumaryczne obciążenie montowane na wysięgniku wynosi 65 kg. W obliczeniach założono, że obciążenie to będzie rozłożone na połowie długości (zrzut ekranu poniżej).  $65 \text{ kg} / 3,75 \text{ m} \approx 20 \text{ kg/m}$  ( $0,2 \text{ kN/m}$ ).



### 3.3 Obciążenia wiatrem

Wyznaczenie ciśnienia wiatru działającego na budynek kierunku północno-zachodni

- lokalizacja:	Wrocław
- strefa obciążenia:	1
- kategoria terenu:	III
- wysokość nad poziomem morza:	$A < 150m \text{ n.p.m.}$
- wysokość nad poziomem terenu:	$z_{max} = 6,0m$
- bazowa prędkość wiatru (tabl. NA.1; PN EN 1991-1-4):	$v_{b,0} = 22 \frac{m}{s}$
- bazowe ciśnienie wiatru (tabl. NA.1; PN EN 1991-1-4):	$q_{b,0} = 0,30 \frac{kN}{m^2}$
- współczynnik ekspozycji (tabl. NA.3; PN EN 1991-1-4):	$c_e(z) = 1,9 \left(\frac{z}{10}\right)^{0,26}$
	$c_e(z_{max}) = 1,66$
- współczynnik obciążenia:	$\gamma_f = 1,50$
- współczynnik kierunkowy (tabl. NA.2; PN EN 1991-1-4):	$c_{dir} = 1,0$
- szczytowe ciśnienie prędkości:	$q_p(z_{max}) = c_e(z_{max}) * q_{b,0}$
	$q_p(z_{max}) = 0,50 kN/m^2$

Z uwagi na kształt montowanego wyposażenia przyjęto współczynnik aerodynamiczny  $c_p = 2,0$ .

- ciśnienie wiatru  $w_e = q_p(z_{max}) * c_p = 0,50 * 2,0 = 1,0 kN/m^2$

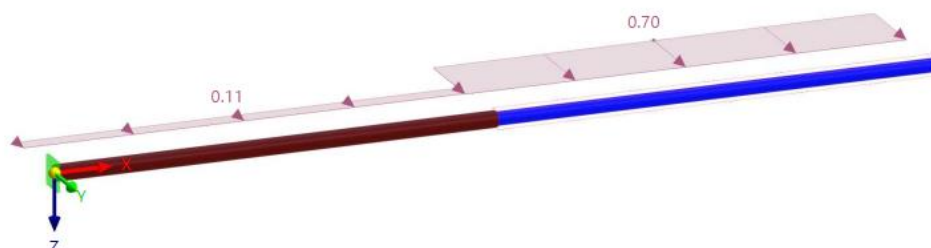
W strefie wyposażenia przyjęto średnią wysokość montowanych elementów na poziomie 70 cm.

Obciążenie w strefie wyposażenia:

$$1,0 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,70m = 0,70 kN/m$$

Obciążenie w strefie bez wyposażenia

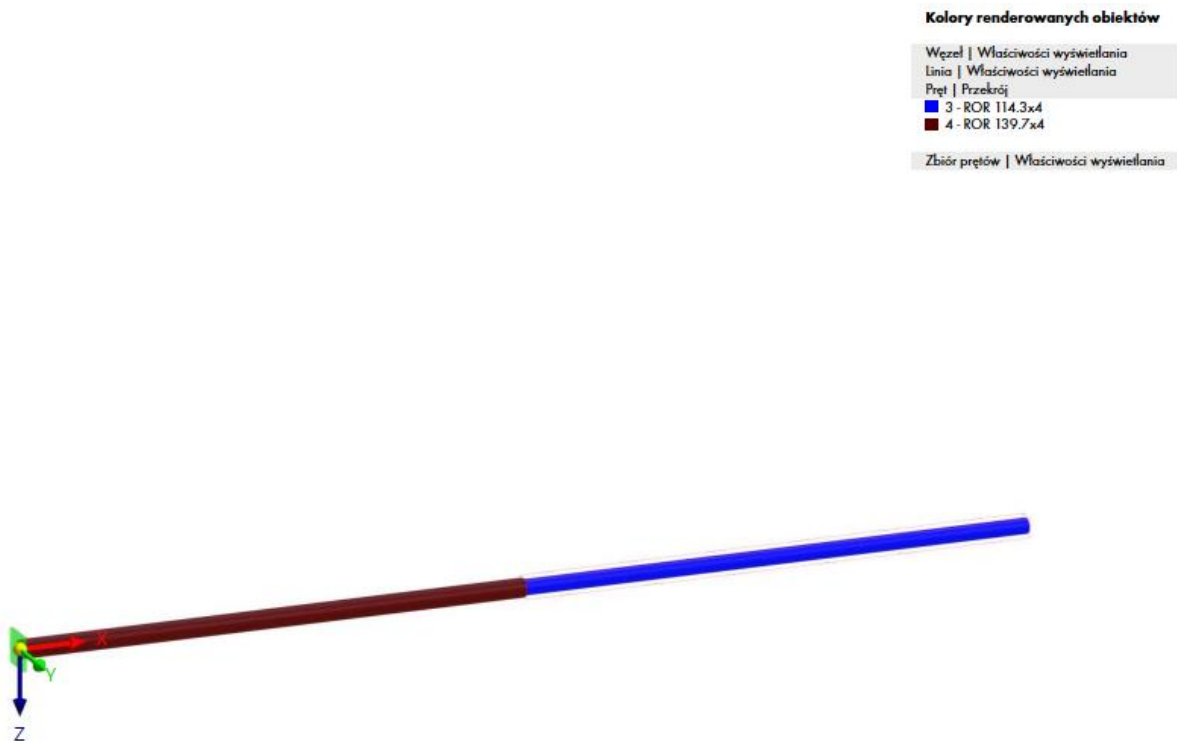
$$1,0 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,115m = 0,11 kN/m$$



## 4. Analiza statyczno – wytrzymałościowa

Wysięgnik zaprojektowano jako wspornik o przekroju skokowo zmiennym.

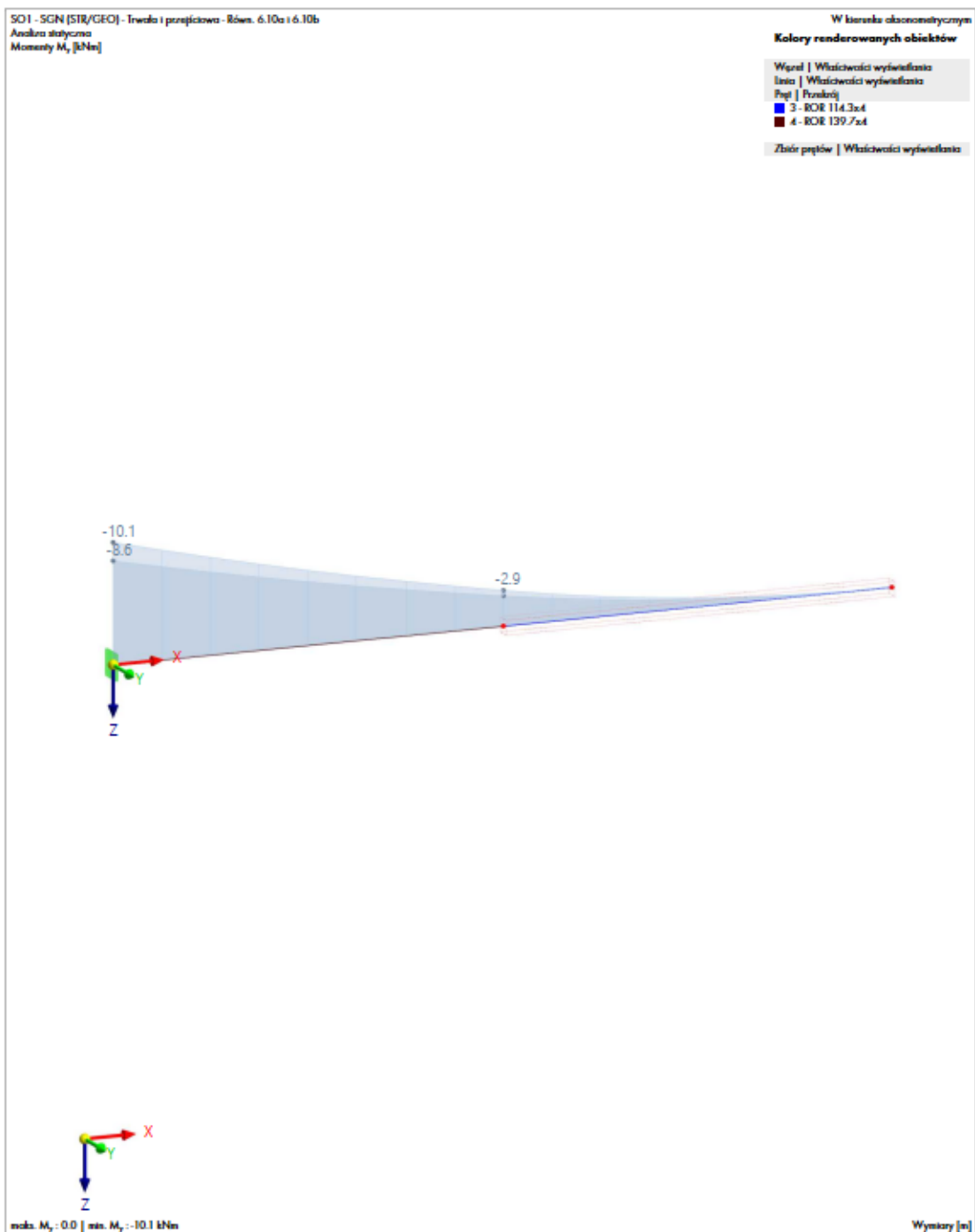
Licząc od słupa odcinek 3,75 m o przekroju CHS139,7x4, druga połowa z CHS114,3x4 ze stali S355.



8.4

## SO1: WARTOŚCI OBWIEDNI - MAKS. I MIN. WARTOŚCI, SIŁY WEWNĘTRZNE $M_y$ , OBCIĄŻENIE, W KIERUNKU AKSONOMETRYCZNYM

Analiza statyczna





8.5

## SO1: WARTOŚCI OBWIEDNI - MAKS. I MIN. WARTOŚCI, SIŁY WEWNĘTRZNE $M_x$ , OBCIĄŻENIE, W KIERUNKU AKSONOMETRYCZNYM

Analiza statyczna

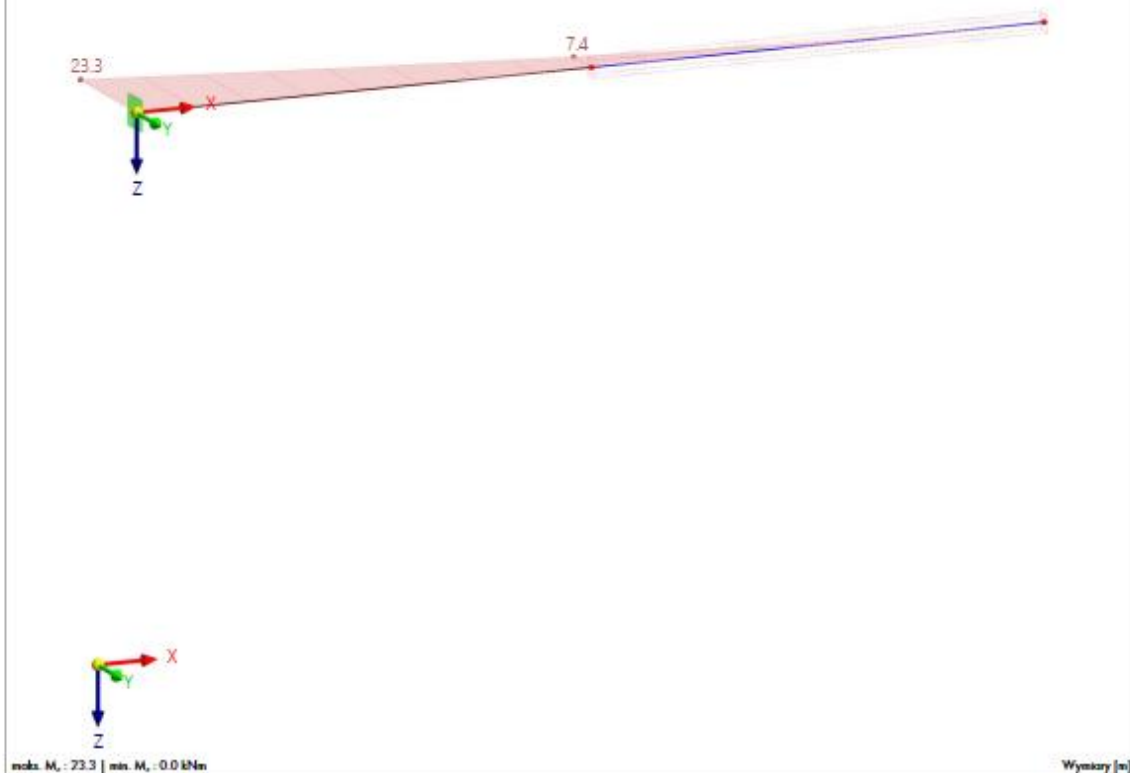
SO1 - SGN (STR/GEO) - Trwała i przejściowa - Równ. 6.10a i 6.10b  
Analiza statyczna  
Momenty  $M_x$  [kNm]

W kierunku aksonometrycznym

Kolory renderowanych obiektów

Węzeł | Właściwości wydrukowania  
Linia | Właściwości wydrukowania  
Pręt | Przekrój  
■ 3 - ROR 114.3x4  
■ 4 - ROR 139.7x4

Zbiór prętów | Właściwości wydrukowania



9.8.3

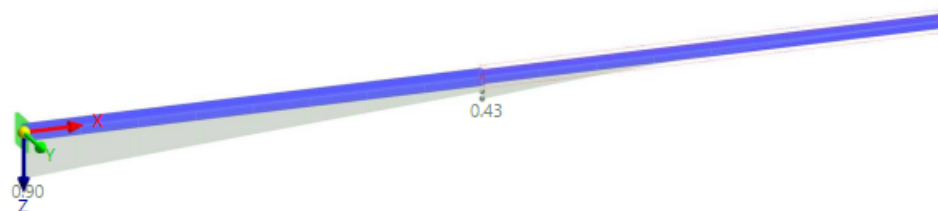
## PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH: MAKS. Z WSZYSTKICH WARUNKÓW, SO1: OBCIĄŻENIE, W KIERUNKU AKSONOMETRYCZNYM

Projektowanie konstrukcji stalowych

Projektowanie konstrukcji stalowych

Pręty | Stopień wykorzystania warunku projektowego  $\eta$

W kierunku aksonometrycznym



Pręty | Maks. z wszystkich warunków | maks. : 0.90 | min. : 0.00  
Pręty | maks.  $\eta$  : 0.90 | min.  $\eta$  : 0.00

Wymiary [m]

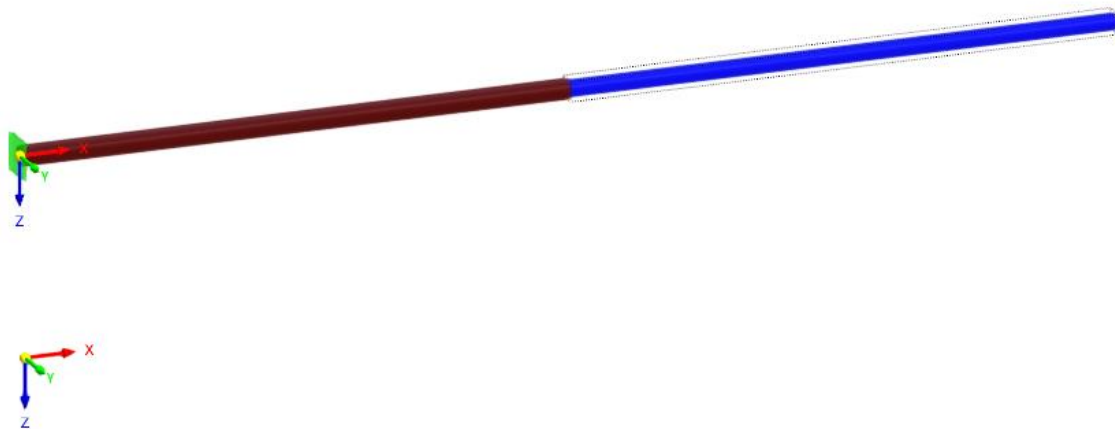
## 10 Przegląd obliczeń

### 10.1 PRZEGLĄD OBLICZEŃ

### Przegląd obliczeń

	Rozszerzenie	Typ	Obiekty Nr	Położenie [m]	Wymiarowa Sytuacja	Obciążenie Warunku projektowego	Sprawdzenie warunku projektowego	Typ	Opis
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Pręt	1	x: 0.000	SO1	KO4	0.901 ✓	SP6500.04	Section Proof   Zginanie dwukierunkowe i ścinanie wg EN 1993-1-1, 6.2.9.1 i 6.2.10   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Pręt	1	x: 0.000	SO1	KO4	0.891 ✓	SP5100.03	Section Proof   Zginanie względem osi z wg EN 1993-1-1, 6.2.5   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Pręt	1	x: 0.000	SO1	KO1	0.385 ✓	SP4100.03	Section Proof   Zginanie względem osi y wg EN 1993-1-1, 6.2.5   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Pręt	1	x: 0.000	SO1	KO4	0.022 ✓	SP3300.02	Section Proof   Wypadkowe ścinanie wg EN 1993-1-1, 6.2.6(2)   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Pręt	1	x: 0.000	SO1	KO1	0.010 ✓	SP3100.02	Section Proof   Ścinanie w osi z wg EN 1993-1-1, 6.2.6(2)   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Zbiór prętów	1	x: 0.000	SO1	KO4	0.427 ✓	SP5100.03	Section Proof   Zginanie względem osi z wg EN 1993-1-1, 6.2.5   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Zbiór prętów	1	x: 0.000	SO1	KO4	0.203 ✓	SP6500.04	Section Proof   Zginanie dwukierunkowe i ścinanie wg EN 1993-1-1, 6.2.9.1 i 6.2.10   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Zbiór prętów	1	x: 0.000	SO1	KO1	0.170 ✓	SP4100.03	Section Proof   Zginanie względem osi y wg EN 1993-1-1, 6.2.5   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Zbiór prętów	1	x: 0.000	SO1	KO4	0.023 ✓	SP3300.02	Section Proof   Wypadkowe ścinanie wg EN 1993-1-1, 6.2.6(2)   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Zbiór prętów	1	x: 0.000	SO1	KO1	0.009 ✓	SP3100.02	Section Proof   Ścinanie w osi z wg EN 1993-1-1, 6.2.6(2)   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Zbiór prętów	1	x: 3.281	SO1	KO4	0.003 ✓	SP3200.02	Section Proof   Ścinanie w osi y wg EN 1993-1-1, 6.2.6(2)   Projektowanie plastyczne
	Projektowanie konstrukcji stalowych	Zbiór prętów	1	x: 3.750	SO1	KO1	0.000 ✓	SP0100.00	Section Proof   Pomijalne siły wewnętrzne

Reakcje przekazywane na słup:



Węzeł nr		Siły podporowe [kN]			Momenty podporowe [kNm]			Kombinacja
		Px	Py	Pz	Mx	My	Mz	
1	Px	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1
1	Px	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1
1	Py	0,0	4,6	1,9	0,0	-8,6	23,3	KO4
1	Py	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1
1	Pz	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1
1	Pz	0,0	4,6	1,9	0,0	-8,6	23,3	KO4
1	Mx	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1
1	Mx	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1
1	My	0,0	4,6	1,9	0,0	-8,6	23,3	KO4
1	My	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1
1	Mz	0,0	4,6	1,9	0,0	-8,6	23,3	KO4
1	Mz	0,0	0,0	2,2	0,0	-10,1	0,0	KO1

## 5. Podsumowanie

### Wyniki obliczeń

Istniejący wysięgnik sygnalizacyjny przeniesie projektowane obciążenie elementami sygnalizacji ulicznej wg zestawienia elementów w roz. 3.2.

Istniejący wysięgnik sygnalizacyjny z projektowanym wyposażeniem obciąża słup w osi pionowej z siłą max. 2,2 kN, w osi poziomej z siłą max. 4,6 kN z jednoczesnym momentem obciążenia 10,1 kNm.

Powyższe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych mieszczą się w założonych parametrach obciążania konstrukcji nr 66084/2011 wg parametrów producenta tj. 20 kN/7 m.

### Uwagi

Wykonane obliczenia statyczno-wytrzymałościowe nie obejmują konstrukcji słupa oraz możliwości punktowego podłączenia wysięgnika sygnalizacyjnego na wys. ok. 5,0m.

Producent konstrukcji Kromiss-Bis Sp. z o.o. ani jego obecny następca prawny firma Contec-Kromiss Sp. z o.o. nie posiada dokumentacji technicznej istniejącego słupa nr 66084/2011.

Istniejący wysięgnik sygnalizacyjny nie posiada tabliczki znamionowej producenta, a wykonane obliczenia statyczno-wytrzymałościowe istniejącego wysięgnika sygnalizacyjnego wykonano w oparciu o dostępne materiały handlowe i katalogowe różnych producentów.

**Załącznik 1 Uprawnienia projektowe**

**Załącznik 2 Zaświadczenie o przynależności do izby**