



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorspzo@gmail.com](mailto:konstruktorspzo@gmail.com) tel: +48 509-644-117.

## EKSPERYZA TECHNICZNA

### Dotycząca możliwości montażu dodatkowego oświetlenia na obiekcie: „MOTOARENA”

#### BRANŻA: KONSTRUKCJA

NAZWA INWESTYCJI	"MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ARENY SPORTOWEJ NA STADIONIE ŻUŻLOWYM MOTOARENA W TORUNIU ZGODNIE Z WYMOGAMI LICENCYJNYMI POLSKIEGO ZWIĄZKU MOTOROWEGO OBOWIĄZUJĄCYMI DLA KLUBÓW EKSTRALIGI ŻUŻLOWEJ OD 2016 ROKU "
ADRES INWESTYCJI	STADION ZUZŁOWY "MOTOARENA" ul. SZOSA BYDGOSKA 78 w TORUNIU
INWESTOR	MIEJSKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI W TORUNIU,
GENERALNA JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA	 Biuro projektowe instalacji elektroenergetycznych ul. Boh. Warszawy 15-16 pok. 8, Szczecin 70-370 e-mail: eelbo@eelbo.pl, tel. 91-852-19-71

#### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW KONSTRUKCJI:

Zgodnie z art. 20, ust. 4 ustawy PRAWO BUDOWLANE oświadczam, że niniejsza Ekspertyza Techniczna: "MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ARENY SPORTOWEJ NA STADIONIE ŻUŻLOWYM MOTOARENA W TORUNIU ZGODNIE Z WYMOGAMI LICENCYJNYMI POLSKIEGO ZWIĄZKU MOTOROWEGO OBOWIĄZUJĄCYMI DLA KLUBÓW EKSTRALIGI ŻUŻLOWEJ OD 2016 ROKU " wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	ZAKRES	PROJEKTANT	DATA	PODPIS
KONSTRUKCJA	OPRACOWAŁ	<b>inż. Artur Urbański</b> upr. nr ZAP/0074/POOK/04 B.O. w specjalności do projektowania konstrukcji budowlanych	14.12 2015	



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorsspoo@gmail.com](mailto:konstruktorsspoo@gmail.com) tel: +48 509-644-117.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>1.DANE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3.PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>4.OPIS I STAN TECHNICZNY OBIEKTU.....</b>	<b>3</b>
<b>5.PROPONOWANE ROZWIĄZANIA DOTYCZĄCE MODERNIZACJI OŚWIETLENIA.....</b>	<b>4</b>
<b>6.PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE I UŻYTKOWE:.....</b>	<b>4</b>
<b>7. PRZYJĘTE SCHEMATY STATYCZNE DO OBLICZEŃ: .....</b>	<b>6</b>
<b>8. WNIOSKI WYNIKAJĄCE Z ANALIZY STATYCZNEJ.....</b>	<b>7</b>
<b>9. SPOSÓB MONTAŻU DODATKOWEGO OŚWIETLENIA:.....</b>	<b>7</b>
<b>10. UWAGI.....</b>	<b>8</b>



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorspzo@gmail.com](mailto:konstruktorspzo@gmail.com) tel: +48 509-644-117.

## OPIS TECHNICZNY

### 1. DANE OGÓLNE .

- Inwestor : **MIEJSKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI W TORUNIU,**
- Obiekt : **STADION ZUZŁOWY "MOTOARENA"**  
**ul. SZOSA BYDGOSKA 78 w TORUNIU**
- Branża : **Konstrukcja**
- Faza : **Ekspertyza Techniczna**

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA .

- Zlecenie branży elektrycznej: Firma eelbo. Biuro projektowe instalacji elektroenergetycznych ul. Boh. Warszawy 15-16 pok. 8, Szczecin 70-370
- Dyspozycje branży elektrycznej
- Dokumentacja konstrukcji stalowej obiektu Motoarena
- Przepisy i normy projektowe z zakresu budownictwa lądowego.

Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. Oraz Aneks PN-80/B-02010/Az1.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. Oraz aneks Az1 z lipca 2009

Elementy konstrukcyjne budynku zwymiarowano zgodnie z:

- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### 3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .

Przedmiotem opracowania jest **EKSPERYZA TECHNICZNA** dotycząca możliwości montażu dodatkowego oświetlenia na obiekcie: „MOTOARENA”.

### 4. Opis i stan techniczny obiektu

Zaprojektowany w 2007, a zbudowany w 2009 roku nowy stadion żużłowy. Konstrukcja obiektu żelbetowa z zadaszeniem trybun w konstrukcji stalowej. Konstrukcja zadaszenia obejmuje trybuny wokół stadionu. Zasadniczym elementem zadaszenia jest zespół



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorsspoo@gmail.com](mailto:konstruktorsspoo@gmail.com) tel: +48 509-644-117.

wspornikowych przestrzennych dźwigarów stalowych o długości 27m. Co drugi dźwigar wparty jest bezpośrednio na okrągłych rurach stalowych fi 355,6x20 i fi 273x12,5 łączących się na słupie stalowym fi 508x16. Konstrukcja stabilizowana sztywnym odciążeniem stalowym z rury fi 193,7x12,5mm. Cała konstrukcja stalowa wsparta na elementach żelbetowych stadionu. Konstrukcja stalowa została przewidziana pod późniejszą rozbudowę. Rozbudowa zadania polegała na zakryciu torów żużlowych.

Ocenia się stan techniczny obiektu jako bardzo dobry.

## **5. Proponowane rozwiązania dotyczące modernizacji oświetlenia.**

Modernizacja oświetlenia polegać ma dostawieniu dodatkowych pakietów lamp firmy MUSCO:

Waga 1 oprawy wraz z akcesjami montażowymi wynosi 20,4kg.

Waga elementów mocujących przyjęto 5 kg.

Waga całego zestawu wynosi:

$$G = 20,4 \times 3 + 5 = 66,2 \text{ kg} = 0,91 \text{ kN} \quad \gamma_{maf} = 1,5 \quad G_o = 1,0 \text{ kN}$$

## **6. PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE I UŻYTKOWE:**

**Obciążenia klimatyczne:**

- Obciążenie Charakt. Śniegiem gruntu dla II, strefy śniegowej:  $q_k = 0,72 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- Wartość charakt. ciśnienia wiatru dla I, strefy wiatrowej:  $q_k = 0,25 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

**Obciążenia użytkowe: dla potrzeb ekspertyzy pominięto.**

**Obciążenia stałe:**

**pokrycie z płyt poliwęglanowych przyjęto: 0,1 KN/m<sup>2</sup>**

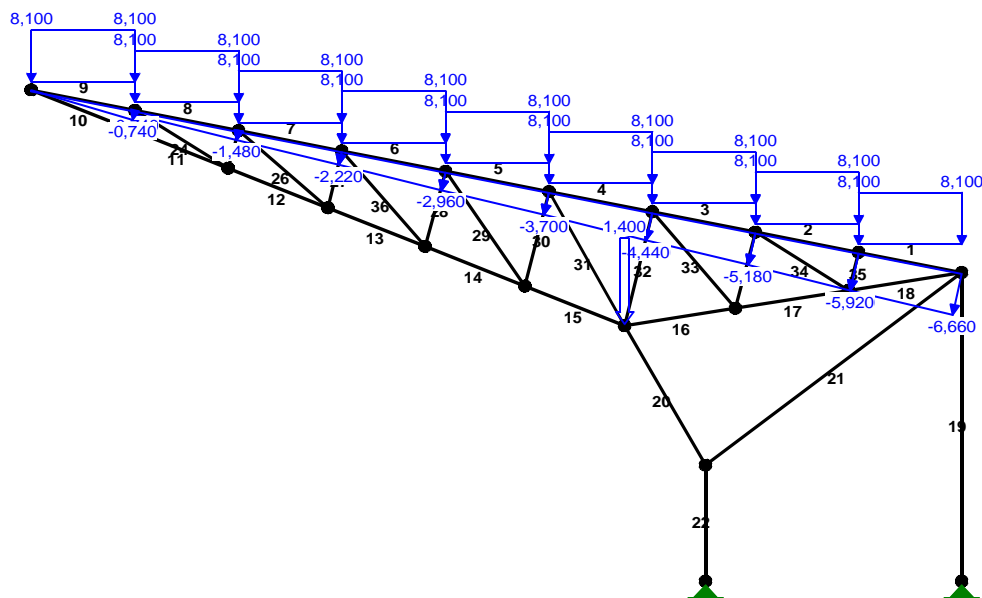
**pokrycie z blachy fałdowej przyjęto 0,1 kN/m<sup>2</sup>**

**ciężar dźwigara stalowego przyjęto 2,0 kN/m<sup>b</sup>**

Rozstaw dźwigarów przyjęto  $b = 7,4 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorspzo@gmail.com](mailto:konstruktorspzo@gmail.com) tel: +48 509-644-117.



**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

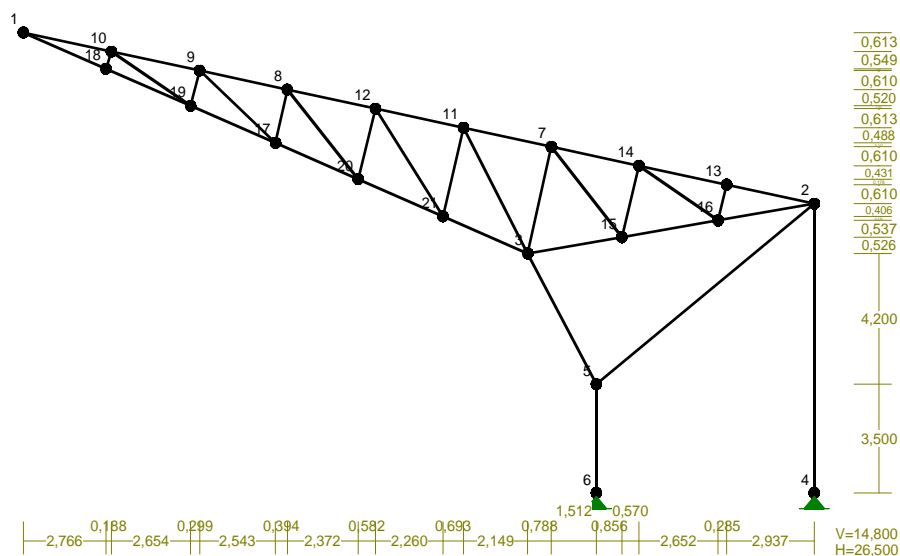
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
-----						
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,00
2	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,00
3	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,00
4	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,00
5	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,02
6	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,02
7	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,00
8	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,02
Grupa:	B ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	168,3	0,000	0,000	0,00	3,00
15	Skupione	0,0	1,000		3,08	
Grupa:	W ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	168,3	-6,660	-5,920	0,00	3,00
2	Liniowe	168,3	-5,920	-5,180	0,00	3,00
3	Liniowe	168,3	-5,180	-4,440	0,00	3,00
4	Liniowe	168,3	-4,440	-3,700	0,00	3,00
5	Liniowe	168,3	-3,700	-2,960	0,00	3,02
6	Liniowe	168,3	-2,960	-2,220	0,00	3,02
7	Liniowe	168,3	-2,220	-1,480	0,00	3,00
8	Liniowe	168,3	-1,480	-0,740	0,00	3,02
9	Liniowe-Y	0,0	8,100	8,100	0,00	3,02
9	Liniowe	168,3	-0,740	0,000	0,00	3,02

## 7. PRZYJĘTE SCHEMATY STATYCZNE DO OBLICZEŃ:

Dla potrzeb ekspertyzy porównano przyrost obciążeń od dodatkowych lamp w stosunku do pierwotnych obciążeń działających na konstrukcję stalową. Przeanalizowano tylko wariant konstrukcji przed rozbudową zadaszenia zakładając, że po rozbudowie stosunek ten będzie jeszcze bardziej korzystny.

Zbudowano schemat statyczny pojedynczego dźwigara. Obciążając go tylko ciężarem własnym, śniegiem i warstwami poszycia o wartościach charakterystycznych.

Autor ekspertyzy chciał uzyskać skalę sił wewnętrznych w głównych elementach dźwigara. Dla potrzeb ekspertyzy nie przeprowadzono dokładnych analiz konstrukcji stalowych.



### SIŁY PRZEKROJOWE: bez dodatkowych lamp

Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
19	0,00	0,000	1,162	-0,125	221,311
	1,00	9,300	0,000	-0,125	221,311
20	0,00	0,000	-15,311	14,617	-401,072
	1,00	4,789	54,683	14,617	-401,072
21	0,00	0,000	-8,909	1,309	-286,663
	1,00	9,324	3,292	1,309	-286,663
22	0,00	0,000	63,593	-18,169	-524,109
	1,00	3,500	0,000	-18,169	-524,109

\* = Wartości ekstremalne

Przed montażem lamp siła ściskająca w pręcie 20 (zastrzale) pomiędzy węzłami 3 a 5 wynosiła:

$$N = -401,1 \text{ kN}$$

Dodatkowe lampy zaprojektowano w węźle nr 3.

**SIŁY PRZEKROJOWE: z dodatkowymi lampami**

Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
19	0,00	0,000	1,162	-0,125	221,752
	1,00	9,300	-0,000	-0,125	221,752
20	0,00	0,000	-15,279	14,606	-402,533
	1,00	4,789	54,661	14,606	-402,533
21	0,00	0,000	-8,932	1,313	-287,550
	1,00	9,324	3,308	1,313	-287,550
22	0,00	0,000	63,593	-18,169	-525,950
	1,00	3,500	0,000	-18,169	-525,950

Po obciążeniu dodatkowymi lampami (siła  $G_0=1,0 \text{ kN}$ ) siła ta wzrosła do:

$$N = -402,5 \text{ kN}$$

Wzrost siły (w wartościach bezwzględnych) wyniósł:

$$\text{wzrost} = 402,5 / 401,1 = 1.0035$$

Dodatkowy wzrost siły wynosi 0,35%

## 8. Wnioski wynikające z analizy statycznej

Dodatkowy wzrost siły wynosi 0,35%. Montaż dodatkowego oświetlenia jest bardzo mało znaczący w stosunku do obciążeń występujących w konstrukcji.

Zdaniem autora ekspertyzy można bez żadnych konsekwencji zamontować dodatkowe oświetlenie wg projektu branży elektrycznej.

## 9. Sposób montażu dodatkowego oświetlenia:

Dodatkowe oświetlenie należy montować do istniejącej konstrukcji w pobliżu węzła nr 3) styk dźwigara i zastrzału głównego.

Montaż winien się odbywać w sposób nieinwazyjny. Zabrania się wykonywania w istniejącej konstrukcji jakichkolwiek otworów, a także uszkodzenia powłok ochronnych. W razie ich uszkodzenia należy je odtworzyć.

Do montażu oświetlenia proponuje się użyć gotowego systemu montażowego dostarczonego wraz z lampami oświetleniowymi



ul. Wincentego Pola 2/2 71-342 Szczecin. e-mail: [konstruktorospzoo@gmail.com](mailto:konstruktorospzoo@gmail.com) tel: +48 509-644-117.

## 10. UWAGI

- W razie wątpliwości technicznych kontaktować się z autorem opracowania.
- W trakcie prac przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru prac budowlano- montażowych tom I i III .

opracował: inż. Artur Urbański,