

BND LIGHT Bartosz Niewiarowski

ul. Koszykowa 23,  
15-046 Białystok  
NIP: 5422991518  
tel. 508 372 680  
biuro@bndlight.pl  
www.bndlight.pl



Data wykonania raportu: 28 maj 2020 r.

Nr zamówienia: 0222/AK1

### Protokół NR 2805BND20

Ocena zagrożenia fotobiologicznego promieniowaniem optycznym oprawy przepływowej z promiennikiem UV-C METIS UV; typ: MS1-055NS1-VC-S0G0 wykonano zgodnie z normami:

PN-EN-62471	Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych
PN-EN 14255-1-4	Pomiar i ocena ekspozycji osób na niespójne promieniowanie optyczne
PN-EN-13032	Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych
PN-E-04040-00	Pomiary promieniowania optycznego -- Pomiary fotometryczne -- Wymagania ogólne
PN-E-04040-01	Pomiary promieniowania optycznego -- Pomiary fotometryczne -- Pomiar i wyznaczanie strumienia świetlnego
PN-E-04040-02	Pomiary promieniowania optycznego -- Pomiary fotometryczne -- Pomiar światłości
PN-90/E-01005	Technika świetlna. Terminologia

Badania wykonano w laboratorium fotometrycznym firmy BND LIGHT wykorzystaniem luksomierza L-100 firmy Sonopan, Spektrometru Spektrometr BLACK-Comet BLK-C firmy StellarNet oraz Foto-radiometru Delta Ohm HD2402.

Badania przeprowadził  
mgr inż. Bartosz Niewiarowski  
Dnia: 28.05.2020r.

**BND LIGHT**  
BARTOSZ NIEWIAROWSKI  
ul. Koszykowa 23, 15-046 Białystok  
tel. 508 372 680  
NIP 5422991518, REGON 200602617  
b.niewiarowski@gmail.com



Ocena zagrożenia fotobiologicznego



Tabela 1. Granice emisji dla grup ryzyka lamp o działaniu ciągłym.

Ryzyko	Funkcja skuteczności widmowej	Symbol	Granice emisji			Jednostki
			Wolne od ryzyka	Niskie ryzyko	Umiarkowane ryzyko	
Aktyczne UV (a)	$S_{uv}(\lambda)$	$E_s$	0,001	0,003	0,03	$\frac{W}{m^2}$
Bliskie UV (b)		$E_{UVA}$	10	33	100	$\frac{W}{m^2}$
Światło niebieskie (c,d)	$B(\lambda)$	$L_B$	100	10000	4000000	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$
Światło niebieskie, małe źródło (e,f)	$B(\lambda)$	$E_B$	1,0*	1,0	400	$\frac{W}{m^2}$
Promieniowanie termiczne, siatkówka oka (g,h,i)	$R(\lambda)$	$L_R$	$28000/\alpha$	$28000/\alpha$	$71000/\alpha$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$
Promieniowanie termiczne, siatkówka oka, słaby bodziec wzrokowy** (j,k,l)	$R(\lambda)$	$L_{IR}$	$6000/\alpha$	$6000/\alpha$	$6000/\alpha$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$
Promieniowanie IR, oko (m,n)		$E_{IR}$	100	570	3200	$\frac{W}{m^2}$
Promieniowanie IR, skóra (o)		$E_H$	35565			$\frac{W}{m^2}$

\* Małe źródło definiowane jest jako źródło o rozmiarze kątowym  $\alpha < 0,011$  radiana. Uśrednione pole widzenia przy 10000 s jest równe 0,1 radiana  
 \*\* Wymaga oceny źródła nie użytkowego w oświetleniu ogólnym

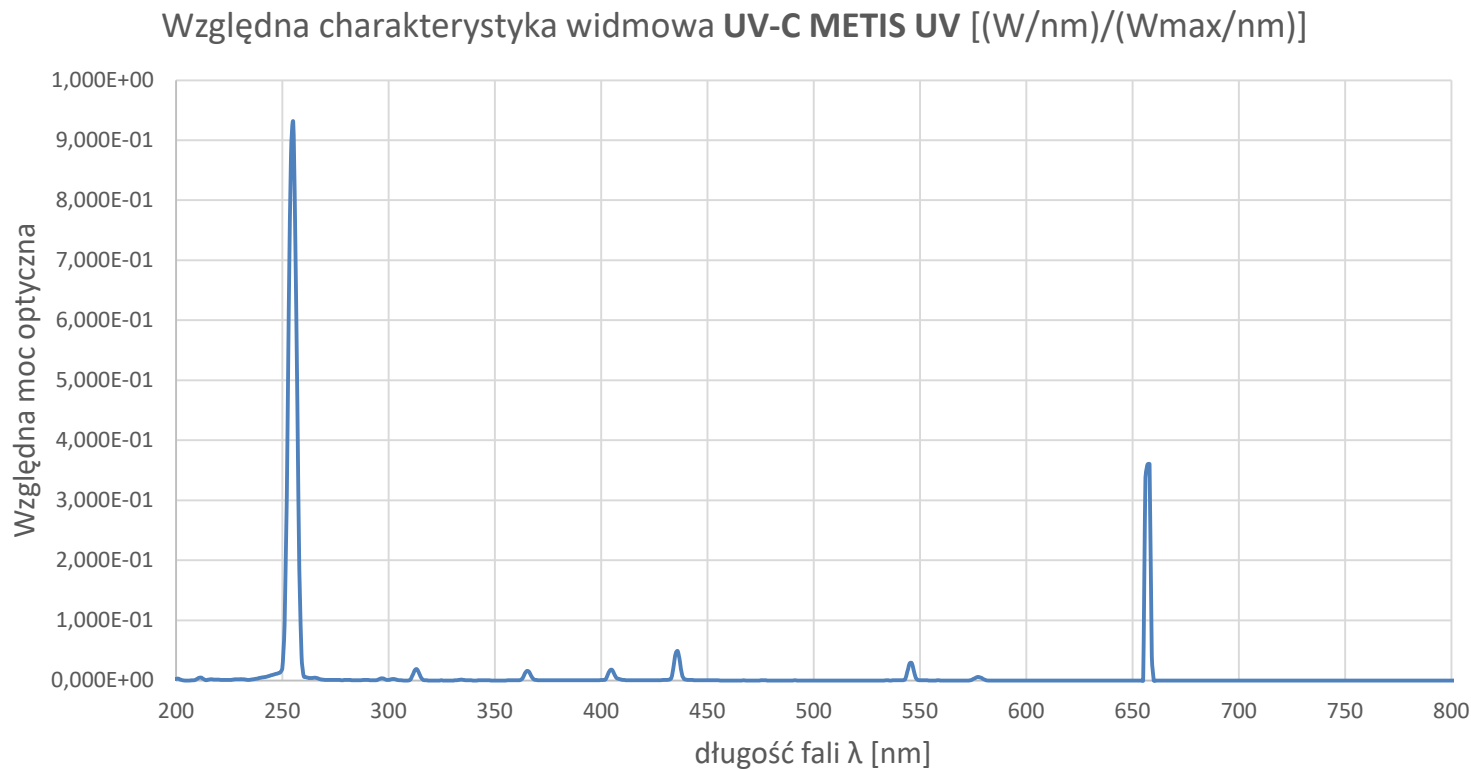


Tabela 2. Zestawienie granic ekspozycji

Indeks	Zakres długości fal [nm]	Limit trwania ekspozycji	Jednostka	Komentarz
a.	180-400	$E_s < 30\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2}$	
b.	315-400	$E_{\text{UVA}} < 30\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2}$	
c.	300-700	$L_B = \frac{10^6}{t}$ $t \leq 10\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	dla $\alpha \geq 11\ \text{mrad}$
d.	300-700	$L_B = 100$ $t > 10\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	
e.	300-700	$E_B = \frac{100}{t}$ $t \leq 10\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2}$	dla $\alpha < 11\ \text{mrad}$
f.	300-700	$E_B = 0,01$ $t > 10\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2}$	
g.	380-1400	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C\alpha}$ $t > 10\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	$C_\alpha = 1,7$ dla $\alpha \leq 1,7\ \text{mrad}$
h.	380-1400	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C\alpha^{0,25}}$ $10\ \mu\text{s} \leq t \leq 10\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	$C_\alpha = \alpha$ dla $1,7 \leq \alpha \leq 100\ \text{mrad}$
i.	380-1400	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C\alpha}$ $t < 10\ \mu\text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	$C_\alpha = 100$ dla $\alpha > 100\ \text{mrad}$ $\lambda_1 = 380; \lambda_2 = 1\ 400$
j.	780-1400	$L_{\text{IR}} = \frac{6 \cdot 10^6}{C\alpha}$ $t > 10\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	$C_\alpha = 11$ dla $\alpha \leq 11\ \text{mrad}$
k.	780-1400	$L_{\text{IR}} = \frac{5 \cdot 10^7}{C\alpha^{0,25}}$ $10\ \mu\text{s} \leq t \leq 10\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	$C_\alpha = \alpha$ dla $11 \leq \alpha \leq 100\ \text{mrad}$
l.	780-1400	$L_{\text{IR}} = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C\alpha}$ $t < 10\ \mu\text{s}$	$\frac{W}{m^2 \cdot sr}$	$C_\alpha = 100$ dla $\alpha > 100\ \text{mrad}$ (Zmierzone pole widzenia: 11 mrad) $\lambda_1 = 780; \lambda_2 = 1\ 400$
m.	780-3000	$E_{\text{IR}} = 18\ 000 \cdot t^{-0,75}$ $t \leq 1\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2}$	
n.	780-3000	$E_{\text{IR}} = 100$ $t > 1\ 000\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2}$	
o.	380-3000	$E_H = 20\ 000 \cdot t^{-0,75}$ $t < 10\ \text{s}$	$\frac{W}{m^2}$	

## WYNIKI BADAŃ

Pomiar spektralny przy zamkniętej obudowie ze względu na zbyt niski poziom sygnału był niemożliwy do wykonania. Charakterystyka widmowa została zmierzona dla źródła poza obudową oprawy.



Rysunek 1. Względna charakterystyka widmowa [(W/nm)/(Wmax/nm)]



Pomiar zagrożeń fotobiologicznych wykonany został z obu stron oprawy, przy kratkach wentylacyjnych w odległości 20 cm.

Indexes	Measured Parameter	Maximum Permitted Exposure (MPE)	Assessment
<input checked="" type="checkbox"/> a. 180-400	Irradiance [W/m <sup>2</sup> ] = 0,000E+0 Dose [J/m <sup>2</sup> ] = 0,000E+0	Time Limit [hh:mm:ss] = > 24 hours	a
<input checked="" type="checkbox"/> b. 315-400	Irradiance [W/m <sup>2</sup> ] = 0,000E+0 Dose [J/m <sup>2</sup> ] = 0,000E+0	Time Limit [hh:mm:ss] = > 24 hours	b
<input checked="" type="checkbox"/> c.d. 300-700	LB = 0,000E+0 [W/(m <sup>2</sup> sr)]	Time Limit [sec] = > 24 hours	c d
<input checked="" type="checkbox"/> g.h.i. 380-1400	LR = 0,000E+0 [W/(m <sup>2</sup> sr)]	Time Limit [sec] = > 10 sec	g h i
<input checked="" type="checkbox"/> j.k.l. 780-1400	LR = 0,000E+0 [W/(m <sup>2</sup> sr)]	Time Limit [sec] = > 10 sec	j k l
<input checked="" type="checkbox"/> m.n.o. 380-3000	Irradiance [W/m <sup>2</sup> ] = 0,000E+0 Dose [J/m <sup>2</sup> ] = 0,000E+0	o. = > 24 hours m.n. = > 1000 sec	m n o

Undetermined  
 OK  
 Danger  
 Attention

**Rysunek 2. Ocena bezpieczeństwa fotobiologicznego badanej oprawy oświetleniowej.**

Oprawa przepływowa z promiennikiem UV-C METIS UV; typ: MS1-055NS1-VC-S0G0 jest wolna od zagrożeń fotobiologicznych.



Załącznik 1.



ENERGETYCZNE SYSTEMY POMIAROWE Sp. z o.o.  
**LABORATORIUM WZORCOWAJĄCE**  
 15 - 950 Białystok, ul. Elektryczna 13  
 tel./fax (085) 732 95 59, 732 20 07  
 www.esp.net.pl, lab@esp.net.pl

### ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 13 czerwca 2019 r.      Nr świadectwa: 2447/ZLP/669/2019      Strona 1/2

**OBIEKT WZORCOWANIA**      Luksomierz typu L-100, numer fabryczny 672/2013, wytwórca Sonopan Sp. z o.o.

**ZGLASZAJĄCY**      BND LIGHT Bartosz Niewiarowski  
 Koszykowa 23  
 15-046 Białystok

**METODA WZORCOWANIA**      PS-01 „Wzorcowanie mierników natężenia oświetlenia”

**WARUNKI ŚRODOWISKOWE**      Temperatura otoczenia: (21,0 + 25,0) °C  
 Wilgotność względna powietrza: (20,0 + 60,0) %

**DATA WYKONANIA WZORCOWANIA**      13 czerwca 2019 r.


**SPÓJNOŚĆ POMIAROWA**      Wyniki wzorcowania zostały odniesione do państwowego wzorca jednostki miary światłości utrzymanego w GIUM poprzez zastosowanie stanowiska do wzorcowania luksomierzy o numerze ewidencyjnym 56

**WYNIKI WZORCOWANIA**      Podano na stronie 2 niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru.

**NIEPEWNOŚĆ POMIARU**      Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia  $k = 2$

**ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI**      W wyniku wzorcowania stwierdzono, że przyrząd pomiarowy spełnia wymagania metrologiczne w zakresie wzorcowania ustalone w dokumentacji technicznej przyrządu.

**TERMIN WAŻNOŚCI**      Sugerowany termin ważności świadectwa wzorcowania wynosi 13 miesięcy.

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości.




ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez Laboratorium Wzorcujące

Data wydania: 13 czerwca 2019 r.      Nr świadectwa: 2447/ZLP/669/2019      Strona 2/2

**WYNIKI WZORCOWANIA**      Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:

1. Wyznaczenie błędów wskazań

Zakres pomiarowy	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Wartość odniesienia	Błąd pomiaru	Największy błąd dopuszczalny	Niepewność pomiaru
$E_m$	$E_w$	$E_p$	$\Delta E$	$ \Delta_{dop} $	$U_E$
lx	lx	lx	lx	lx	%
30,00	1,347	1,350	-0,003	0,034	2,9
	39,4	39,6	-0,2	1,0	2,9
300,00	124,4	124,5	-0,1	3,1	2,9
	1130	1130	0	28	2,9
3000	2443	2442	1	61	2,9
	5100	5070	30	127	2,9

Autoryzował:  
  
 SPECJALISTA METROLOGII  
 inż. Ewary Baranowski

## Rapporto di taratura Calibration report

emesso da - issued by



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150  
Fax 0039-049635596 - e-mail: info@deltaohm.com  
Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto N°- Report No. 20180463F

emesso in data - date of issue 2018/02/08

- Destinatario           Elsun Dariusz Dlugosz - Towarowa, 2/52 - 15-700 Bialystok (Podlaskie - Poland)  
- Address  
- Richiesta               310000687  
- Application  
- In data                 1/24/2018  
- Date

Si riferisce aReferring to

- Oggetto                Radiometro  
- Item  
- Costruttore           Delta Ohm S.r.l. + Delta Ohm S.r.l.  
- Manufacturer  
- Modello                HD2402 + CH20  
- Model  
- Matricola              17031935+1776343956  
- Serial number  
- Registro di laboratorio 2018020843  
- Laboratory reference  
- Data delle misure     2018/02/08  
- Date of measurements

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N°  
*Traceability is through first line standards No.*

LMT S1000C s.n. 10A0221, 10A0222  
Bentham DH-Si s/n 45503 , DeltaOhm  
F5mm s/n 06025800  
LP PYRA 10 s.n. 12014422

Muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N°  
*Validated by certificates of calibration No.*

MIKES T-R953  
NPL 2014120279/2, LAT C11516A840  
2016-C-36

Le misure sono state ottenute applicando le procedure N°  
*The measurement were obtained following procedures No.*

DHLF-E-02,DHLF-E-03  
DHLF – E – 59 rev. 3, DHLF – E - 60 rev.1

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse a un livello di confidenza di circa 95%.  
*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at a confidence level of about 95%*

Il Responsabile del Laboratorio  
*Head of Laboratory*

pag 1/3



## Rapporto di taratura Calibration Report

emesso da - issued by



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150  
Fax 0039-049635596 - e-mail: info@deltaohm.com  
Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto N°- Report No. 20180463F

emesso in data - date of issue 2018/02/08

- Oggetto Radiometro  
- Item  
- Costruttore Delta Ohm S.r.l. + Delta Ohm S.r.l.  
- Manufacturer  
- Modello HD2402 + CH20  
- Model  
- Matricola 17031935+1776343956  
- Serial number

Canale Channel	Unità di misura Unità di misura	Riferimento Reference Value	Valore misurato Measured Value	Fattore di Taratura Calibration Factor	Incertezza di Misura (%) Measuring Error (%)
6	lux	0	0	-	
		243,0	245,1	0,99	2,0
2	mWm <sup>-2</sup>	0	0	-	
		90,5	91,4	0,99	10
5	Wm <sup>-2</sup>	0	0	-	
		10,3	10,3	1,01	6,0
7	mWm <sup>-2</sup>	0	0	-	
		174	171	1,02	5,0
3	Wm <sup>-2</sup>	0	0	-	
		0,423	0,420	1,01	5,0
9	Wm <sup>-2</sup>	0	0	-	
		548	551	0,99	4,0

N.B. All'incertezza di taratura si deve sommare un digit per lo strumento indicatore.

N.B. To the uncertainty of calibration, 1 digit must be added for indicating instrument

L'operatore  
Operator

pag 2/3



Ocena zagrożenia fotobiologicznego

## Rapporto di taratura

### Calibration report

emesso da - issued by



DELTA OHM srl 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Via Marconi 5 - ITALY Tel. 0039-0498977150  
Fax 0039-049635596 - e-mail: info@deltaohm.com  
Web Site: www.deltaohm.com

Rapporto N°- Report No. 20180463F

emesso in data - date of issue 2018/02/08

#### Descrizione delle tarature - *Calibrations description*

- Canale 6** The luxmeter was calibrated by reference to Delta Ohm srl secondary standard. Both instruments were positioned by turn on the carriage of the photometry bench. The several values of illuminance reference were obtained by moving the carriage on the bench perpendicularly to light beam. The correlated color temperature of the lamp used for calibration was  $2856\text{ K} \pm 50\text{ K}$ .
- Canale 2** The radiometer was calibrated by reference to Delta Ohm srl secondary standard. Both instruments were positioned by turn on the carriage of the photometry bench. The calibration was carried out with monochromatic light at 280nm
- Canale 5** The calibration was performed by reference to Delta Ohm srl primary standard. Both instruments were positioned by turn on the carriage of the photometry bench. The calibration was performed with monochromatic light at 365 nm obtained separating the emission line of a Xe-Hg lamp with an interferential filter. The light was collimate and struck the radiometers perpendicular to its reference plane at a distance of 200cm +/- 1cm from optical condenser.
- Canale 7** The radiometer was calibrated by reference to Delta Ohm srl secondary standard. Both instruments were positioned by turn on the carriage of the photometry bench. The calibration was carried out with monochromatic light at 450nm
- Canale 3** The radiometer was calibrated by reference to Delta Ohm srl secondary standard. Both instruments were positioned by turn on the carriage of the photometry bench. The calibration was carried out with monochromatic light at 680nm
- Canale 9** The calibration of instrument is carried out by comparison with the standard pyranometer with a halogen light source. The light is normal to the thermopile surface. The calibration is in accordance with ISO 9847 standard. ("Calibration of field pyranometers by comparison to a reference pyranometer"), type IIc.

#### Condizioni ambientali - *Environmental condition* :

Temperatura - *Temperature*

23°C  $\pm 2^\circ\text{C}$

Umidita' relativa - *Relative humidity*

50% R.H.  $\pm 10\% \text{R.H.}$

L'operatore

Operator

pag 3/3



Ocena zagrożenia fotobiologicznego

