

Nocne czerwone światło Mitochondriak® z czujnikiem ruchu

Pomiar spektralny · 21.10.2026 · Protokół **ML-2026-10-SENSOR**

Data pomiaru	21.10.2026
Wykonawca	Mitochondriak® Lab, Easy Light s.r.o., Słowacja
Przyrządy	certyfikowany spektrometr OHSP-350UVF (230–900 nm, krok 1 nm) oraz drugi certyfikowany spektrometr UPRtek CV600 ze świadectwem kalibracji (380–780 nm, krok 1 nm)
Warunki	ciemne pomieszczenie bez innych źródeł światła
Odległość źródła od czujnika	10–15 cm
Zasilanie	wbudowany akumulator (USB-C)
Jednostki	widmowe natężenie napromienienia w $\text{mW}/\text{m}^2/\text{nm}$, natężenie oświetlenia w lx

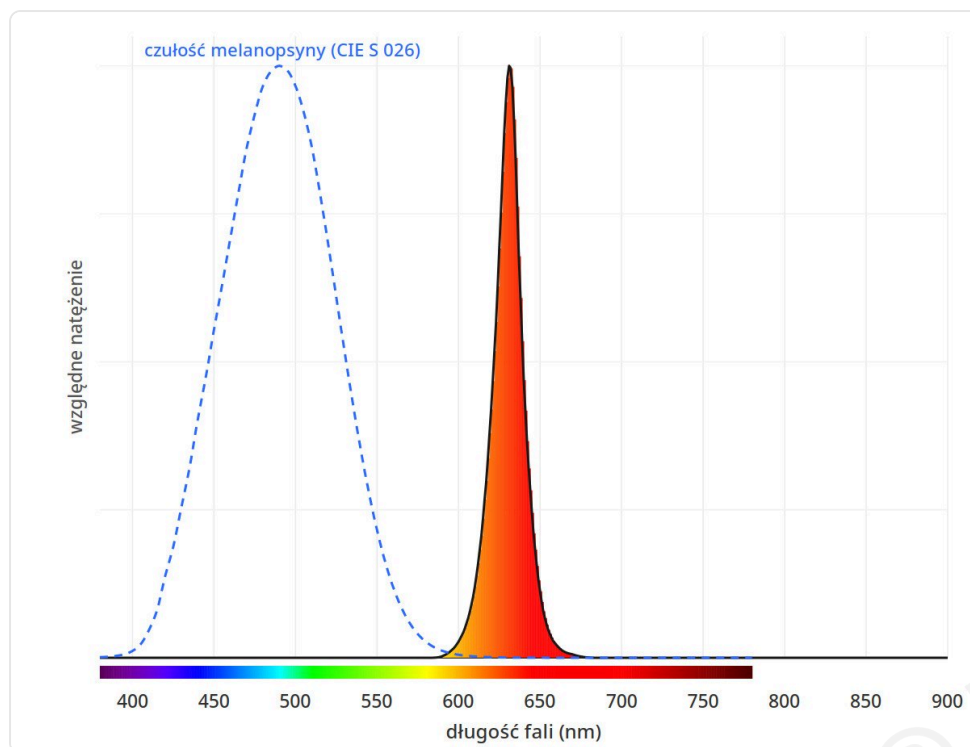
Podsumowanie

Nocne czerwone światło z czujnikiem ruchu świeci sześcioma czerwonymi diodami LED w wąskim paśmie: szczyt widma przy 631 nm, szerokość FWHM tylko 18 nm. Z odległości 10–15 cm daje 200–300 lx, a melanopowe EDI wynosi przy tym poniżej 1 lx. Składowa niebieska i zielona jest praktycznie zerowa (poniżej progu szumu przyrządu); przy tych samych luksach wysyła do zegara biologicznego sygnał 240× słabszy niż zwykła biała LED. Światło jest praktycznie bez migotania (flicker free).

Kluczowe wyniki

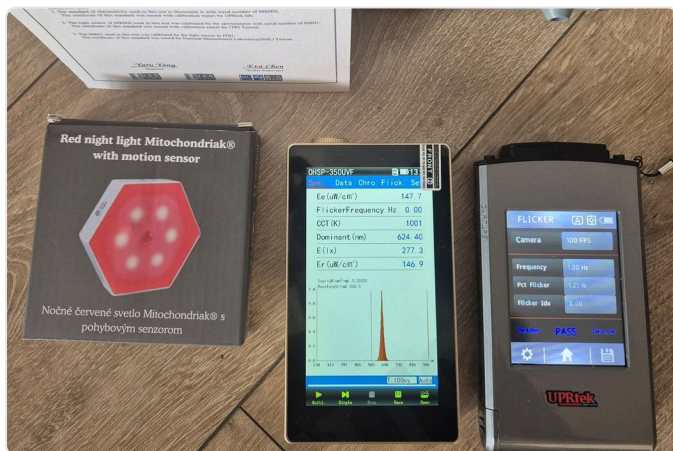
Parametr	OHSP-350UVF	UPRtek CV600
Szczyt widma	631 nm	629 nm
Dominująca długość fali OHSP-350UVF	624,4 nm	
Szerokość widma w połowie wysokości (FWHM)	18 nm (622–640 nm)	20 nm (618–638 nm)
Środek ciężkości widma	630 nm	626 nm
Udział energii 600–700 nm	99 %	97 %
Udział energii powyżej 620 nm	86 %	76 %
Światło niebieskie poniżej 500 nm	praktycznie 0 (poniżej progu szumu przyrządu)	
Światło niebieskie i zielone poniżej 550 nm	praktycznie 0 (poniżej progu szumu przyrządu)	
Natężenie oświetlenia z ~10 cm	277,3 lx	301,5 lx
Natężenie napromienienia 380–780 nm	1,48 W/m^2	1,40 W/m^2
Melanopowe EDI (CIE S 026) obliczenie z widma OHSP-350UVF	0,69 lx	
Współczynnik melanopowy mel-DER zwykła biała LED 0,608	0,0025	
Sygnał dla zegara biologicznego (rytm dobowy) w porównaniu ze zwykłą białą LED przy tych samych luksach CIE S 026	240× słabszy	
Współrzędne chromatyczności CIE 1931 (x / y)	0,700 / 0,300	0,687 / 0,309
Czystość barwy OHSP-350UVF	100 %	
Współczynnik S/P OHSP-350UVF	0,04	
Migotanie UPRtek CV600	praktycznie bez migotania (flicker free) – flicker index 0,00	

Widmo



Widmo: Nocne czerwone światło z czujnikiem ruchu, OHSP-350UVF, 380–900 nm, znormalizowane. Niebieska linia przerywana = czułość melanopsyny (CIE S 026).

Stanowisko pomiarowe



Stanowisko pomiarowe: Nocne czerwone światło z czujnikiem ruchu, Mitochondriak® Lab, 21.10.2026.

Migotanie

0,00

flicker index

1,21 %

% flicker (UPRtek CV600)

Migotanie opisują dwie wielkości: procent migotania (% flicker) i flicker index. Im są niższe, tym światło jest płynniejsze.

Zmierzono (UPRtek CV600): flicker index 0,00, procent migotania 1,21 % – najniższa wartość spośród wszystkich mierzonych źródeł. Wynik: praktycznie bez migotania (flicker free), znacznie poniżej progu niskiego ryzyka wg IEEE 1789 (przy 100 Hz < 8 %).

Procent migotania zmienia się przy powtórnych pomiarze o dziesiąte części procenta w zależności od ustawienia przyrządu.

Dane i cytowanie

Pełne dane co 1 nm (CSV, oba przyrządy):

<https://mitochondriak-media.fsn1.your-objectstorage.com/products/red-night-light-sensor/measurements/mitochondriak-red-night-light-sensor-spectrum-data.csv>

Zbiorczy protokół wszystkich pomiarów:

<https://mitochondriak-media.fsn1.your-objectstorage.com/blog/science/lab-2026-10/mitochondriak-lab-measurement-protocol-2026-10-pl.pdf>

Cytowanie: Mitochondriak® Lab (2026). Nocne czerwone światło Mitochondriak® z czujnikiem ruchu – protokół pomiaru ML-2026-10-SENSOR, 21.10.2026. www.mitochondriak.pl. Cytowanie z podaniem źródła dozwolone.

Metodyka

- Widma:** certyfikowany spektrometr OHSP-350UVF (230–900 nm) oraz drugi certyfikowany spektrometr UPRtek CV600 ze świadectwem kalibracji (380–780 nm), oba z krokiem 1 nm. Wynik: widmowe natężenie napromienienia $E(\lambda)$ w $\text{mW}/\text{m}^2/\text{nm}$.
- Natężenie oświetlenia:** $E_v = 683 \text{ lm}/\text{W} \cdot \sum E(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot \Delta\lambda$, gdzie $V(\lambda)$ to fotopowa czułość oka wg CIE, a $\Delta\lambda = 1 \text{ nm}$. Wynik obliczenia z widma zgadza się ze wskazaniem przyrządu.
- Melanopowe EDI** (równoważne natężenie oświetlenia dziennego) wg CIE S 026:2018: $E_{\text{mel}} = \sum E(\lambda) \cdot s_{\text{mel}}(\lambda) \cdot \Delta\lambda / 1,3262 \text{ mW}/\text{lm}$. Prościej: ile luksów światła dziennego wysłałoby zegarowi biologicznemu taki sam sygnał. Fachowo: natężenie oświetlenia światłem dziennym D65 o takiej samej odpowiedzi melanopsyny w komórkach ipRGC siatkówki. mel-DER = melanopowe EDI / natężenie oświetlenia. Międzynarodowy konsensus ekspertów (Brown i in., PLoS Biology 2022) zaleca w ciągu dnia co najmniej 250 lx, wieczorem najwyżej 10 lx, a podczas snu najwyżej 1 lx melanopowego EDI.
- Wartości melanopowe** liczymy z widma OHSP-350UVF (niższy szum w zakresie niebieskim, szerszy zakres). UPRtek CV600 ma w zakresie niebieskim ten szum ok. $0,02 \text{ mW}/\text{m}^2/\text{nm}$, które przy świetle bez składowej niebieskiej dałoby w sumie niewielki sztuczny wkład. Oba przyrządy zgadzają się co do kształtu widma i położenia szczytu (różnica 2 nm).
- Pasma:** udziały energii poniżej 500 nm (niebieskie), poniżej 550 nm (niebieskie i zielone), 600–700 nm i powyżej 620 nm liczymy z widmowego natężenia napromienienia w zakresie 380–780 nm; udziały 700–900 nm i 780–900 nm z zakresu 380–900 nm (OHSP-350UVF). FWHM to szerokość widma w połowie wysokości szczytu, środek ciężkości to średnia długość fali ważona energią.
- Migotanie:** procent migotania = $(\text{max} - \text{min}) / (\text{max} + \text{min}) \cdot 100 \%$; flicker index = pole przebiegu światła powyżej poziomu średniego / pole całkowite w okresie (IES). UPRtek CV600 w trybie Flicker, OHSP-350UVF w trybie Flick z próbkowaniem 50 kHz.
- Natężenie oświetlenia** mierzymy w jednym punkcie w podanej odległości, a nie jako strumień świetlny w lumenach (ten mierzy się w kuli całkującej). Przy świetle kierunkowym zależy ono od dokładnego położenia i ustawienia czujnika, dlatego podajemy wartości z obu przyrządów. Wartości dotyczą mierzonego egzemplarza; ujemne wartości szumu są obcięte do 0.

Tabela widmowa (krok 5 nm)

λ (nm)	OHSP-350UVF	UPRtek CV600	λ (nm)	OHSP-350UVF	UPRtek CV600	λ (nm)	OHSP-350UVF	UPRtek CV600
380	0	0,053	515	0	0,059	650	7,707	3,130
385	0	0,049	520	0	0,059	655	3,228	1,373
390	0	0,038	525	0	0,075	660	1,484	0,716
395	0	0,044	530	0	0,079	665	0,679	0,394
400	0	0,051	535	0	0,056	670	0,390	0,257
405	0	0,054	540	0	0,066	675	0,144	0,207
410	0	0,055	545	0	0,081	680	0,031	0,160
415	0	0,045	550	0	0,081	685	0,000	0,136
420	0	0,053	555	0	0,101	690	0	0,131
425	0	0,027	560	0	0,106	695	0	0,153
430	0	0,048	565	0	0,093	700	0	0,114
435	0	0,040	570	0	0,132	705	0	0,119
440	0	0,047	575	0	0,142	710	0	0,137
445	0	0,060	580	0	0,210	715	0	0,112
450	0	0,063	585	0,008	0,444	720	0	0,116
455	0	0,055	590	0,178	1,078	725	0	0,119
460	0	0,057	595	0,752	2,200	730	0	0,104
465	0	0,044	600	1,859	4,128	735	0	0,098
470	0	0,046	605	4,053	7,444	740	0	0,116
475	0	0,036	610	8,252	13,17	745	0	0,106
480	0	0,059	615	16,13	22,80	750	0	0,095
485	0	0,062	620	28,81	36,84	755	0	0,124
490	0	0,060	625	47,47	53,06	760	0	0,103
495	0	0,053	630	67,25	58,66	765	0	0,106
500	0	0,038	635	57,98	41,88	770	0	0,114
505	0	0,074	640	32,20	19,39	775	0	0,113
510	0	0,058	645	16,81	7,734	780	0	0,117

Widmowe natężenie napromienienia w $\text{mW}/\text{m}^2/\text{nm}$, odległość ~10 cm. UPRtek CV600 mierzy w zakresie 380–780 nm. 230–375 nm (UV): 0 – poniżej progu szumu przyrządu. 785–900 nm: 0 – poniżej progu szumu przyrządu.