

Akademia Górniczo Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie Laboratorium Optoelektroniki i Fotoniki, II rok EiT 2023/2024		
Grupa Numer: 5 Czw. 13:15 Dawid Makowski Miłosz Mynarczuk Ryszard Mleczko	Ćwiczenie numer: 7 Badanie charakterystyk widmowych różnych źródeł światła	Data wykonania ćwiczenia: 4.05.2024 Data wysłania sprawozdania: 4.05.2024

Wstęp:

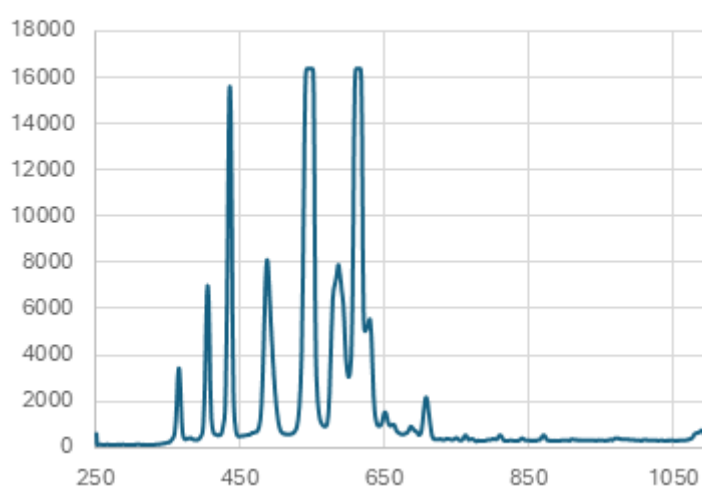
Ćwiczenie numer 7 polegało na analizie charakterystyk widmowych źródeł światła w pierwszej części do pomiarów użyliśmy specjalnej komory pokazanej na zdjęciu poniżej oraz spektrometru.



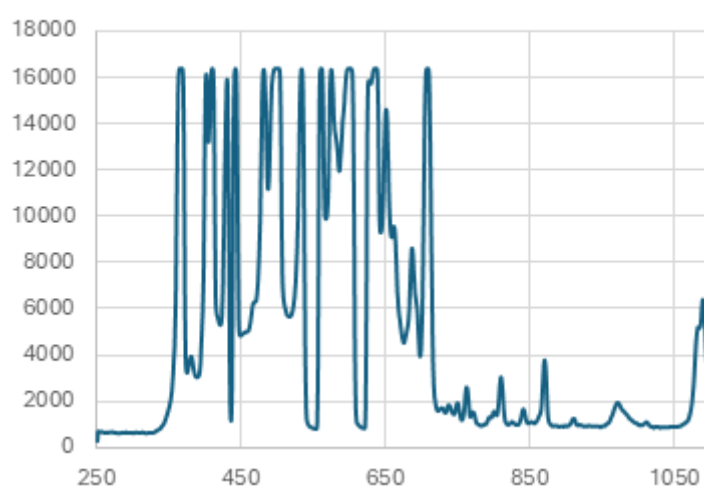
1. Pomiary żarówek

- 1.1. Pierwszym źródłem światła jakie zagadaliśmy była żarówka halogenowa, która jak widać na poniższych wykresach charakteryzuje się takimi pojedynczymi “szpilkami” w całym zakresie światła widzialnego. Żarówka halogenowa działa na zasadzie podobnej do starszych, tradycyjnych modeli żarówek. Prąd wypływa z gniazda i przechodzi przez podstawę żarówki aż do żarnika wolframowego, podgrzewając go. Żarnik zamknięty jest w kwarcowej bańce wypełnionej gazem szlachetnym zmieszany z niewielką ilością halogenu. Mieszkanka jest obojętna. Rozpoczyna się opisany wcześniej halogenowy cykl regeneracyjny. Częstki spalanego włókna wolframowego są z powrotem osadzone na włóknie przez halogen znajdujący się wewnątrz kapsuły kwarcowej, umożliwiając ponowne ich wykorzystanie.

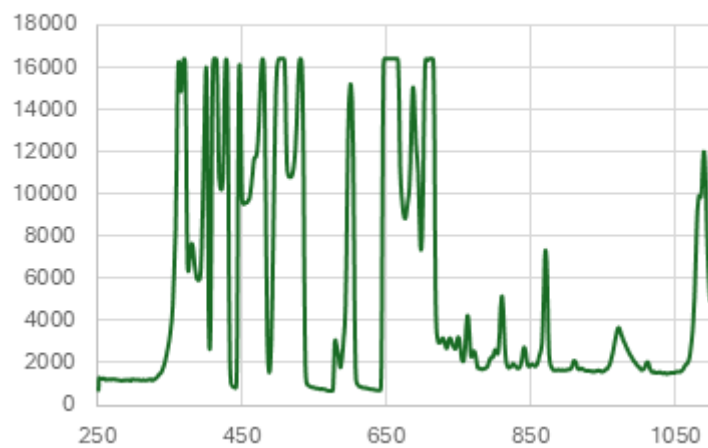
Żarówka halogenowa dla 1ms



Żarówka halogenowa dla 50ms

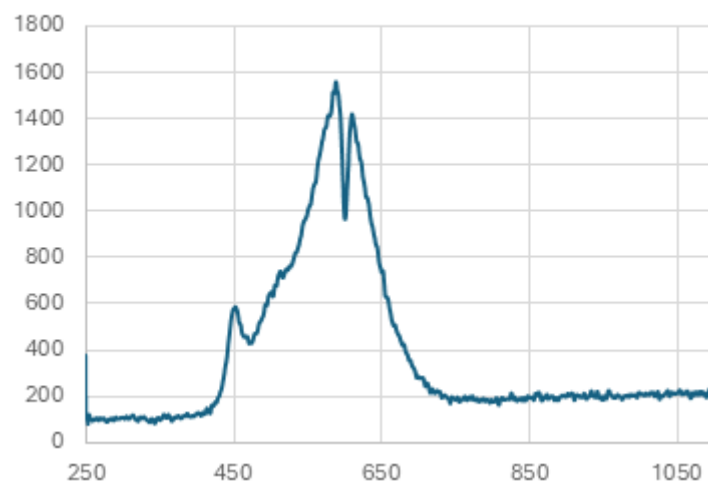


Żarówka halogenowa dla 100ms

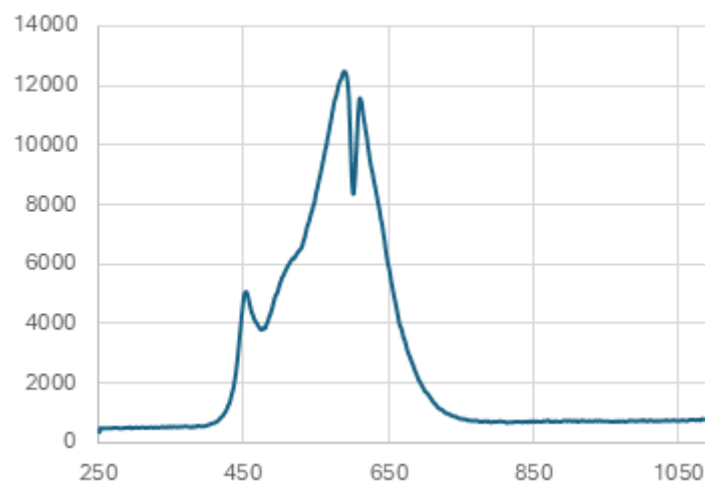


- 1.2. Następnym źródłem światła była żarówka, która świeciła za pomocą diod led zamkniętych w odbijającej światło pokrywie. Jak widać na poniższych wykresach, żarówka ledowa, również świeci w prawie całym zakresie światła widzialnego i charakteryzuje się spadkiem w okolicy 700 nm.

Żarówka ledowa dla 1ms

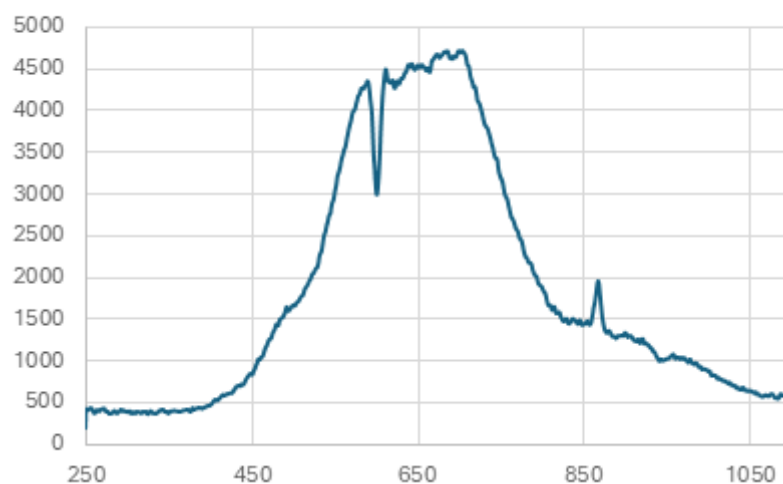


Żarówka ledowa dla 40ms

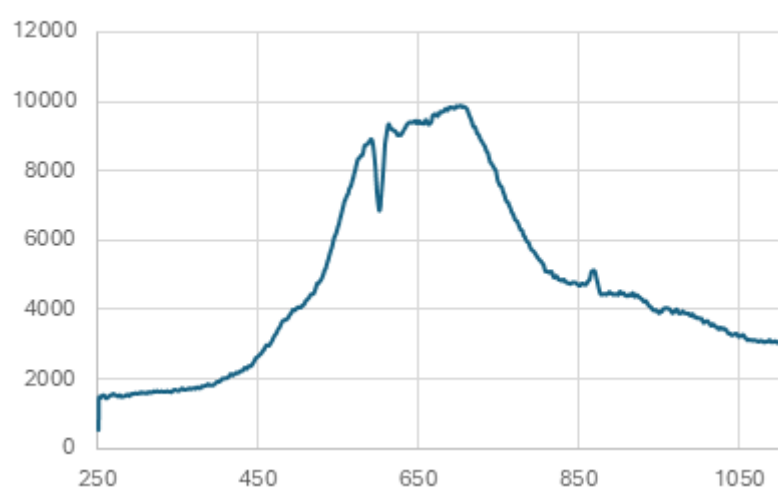


- 1.3. Ostatnim źródłem światła zbadanym przez nas w pierwszej części laboratorium była żarówka tradycyjna żarnikowa. Prąd, który płynie przez drut, doprowadza do nagrzewania się wolframu i emitowania promieniowania elektromagnetycznego. Widmo tego promieniowania jest częściowo widzialne przez ludzkie oko. Żarówka emituje światło w zakresie 380 – 1000 nm, a człowiek widzi światło tylko z zakresu 380 – 780 nm

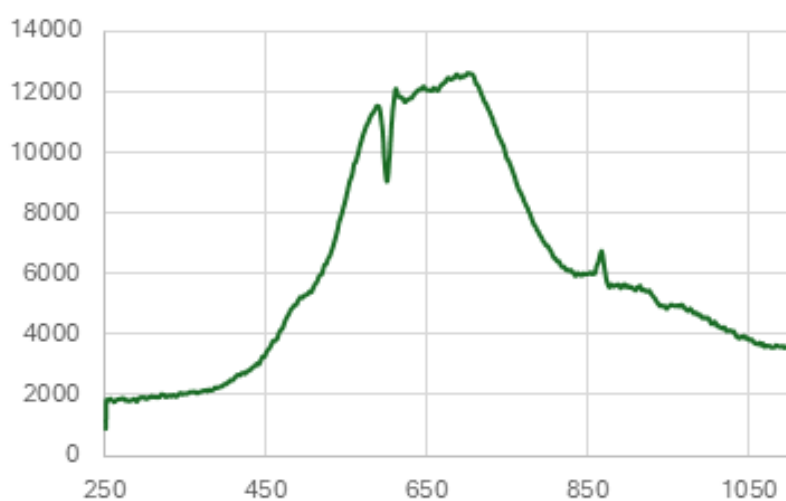
Żarówka piekarnikowa dla 83ms



Żarówka piekarnikowa dla 154ms

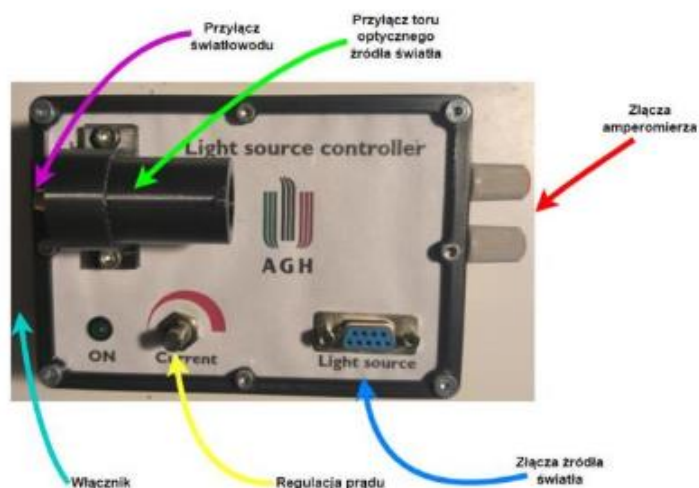


Żarówka piekarnikowa dla 200ms

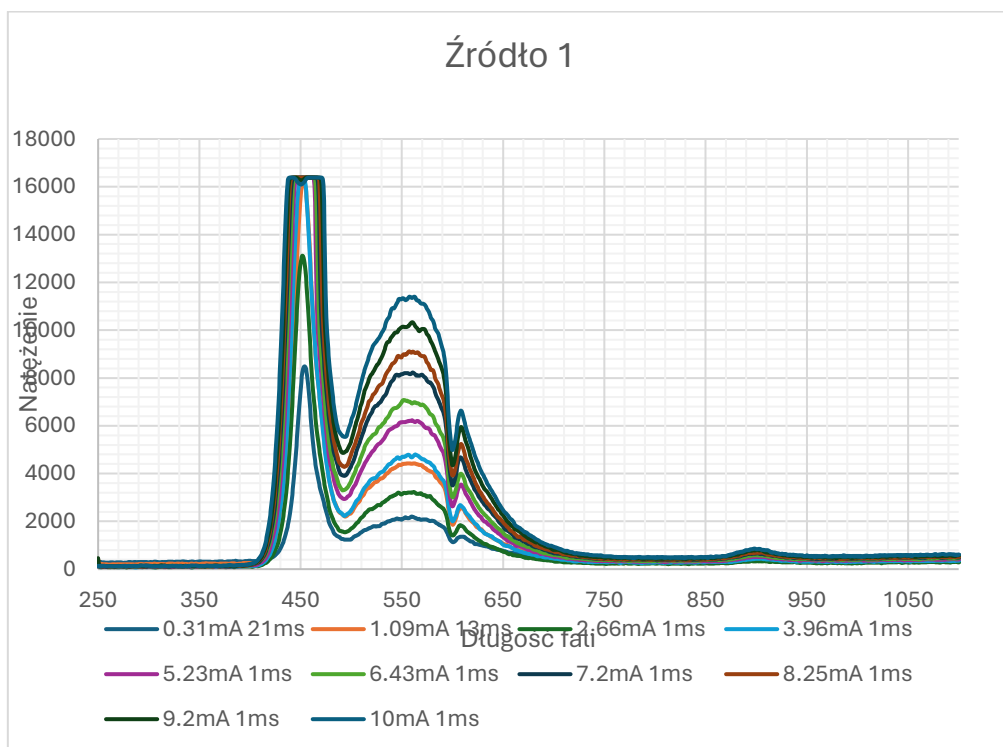


2. Badanie różnych źródeł światła

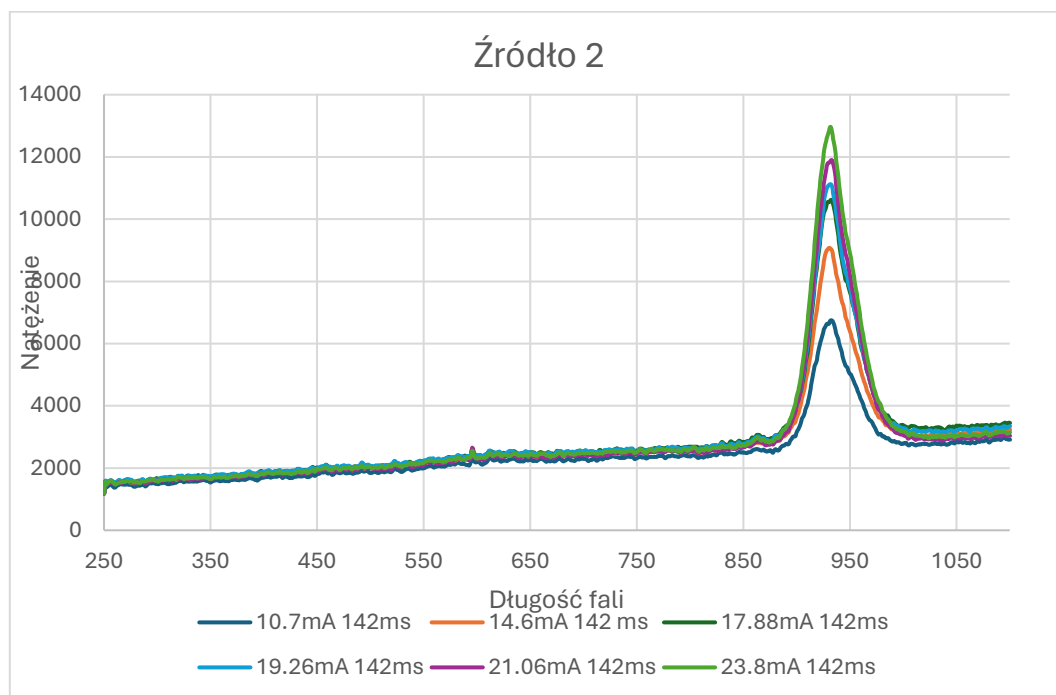
W drugiej części ćwiczenia użyliśmy miernika cyfrowego, za pomocą którego dokonywaliśmy pomiaru prądu, spektrometru oraz różnych źródeł światła. Podłączyliśmy je według schematu poniżej.



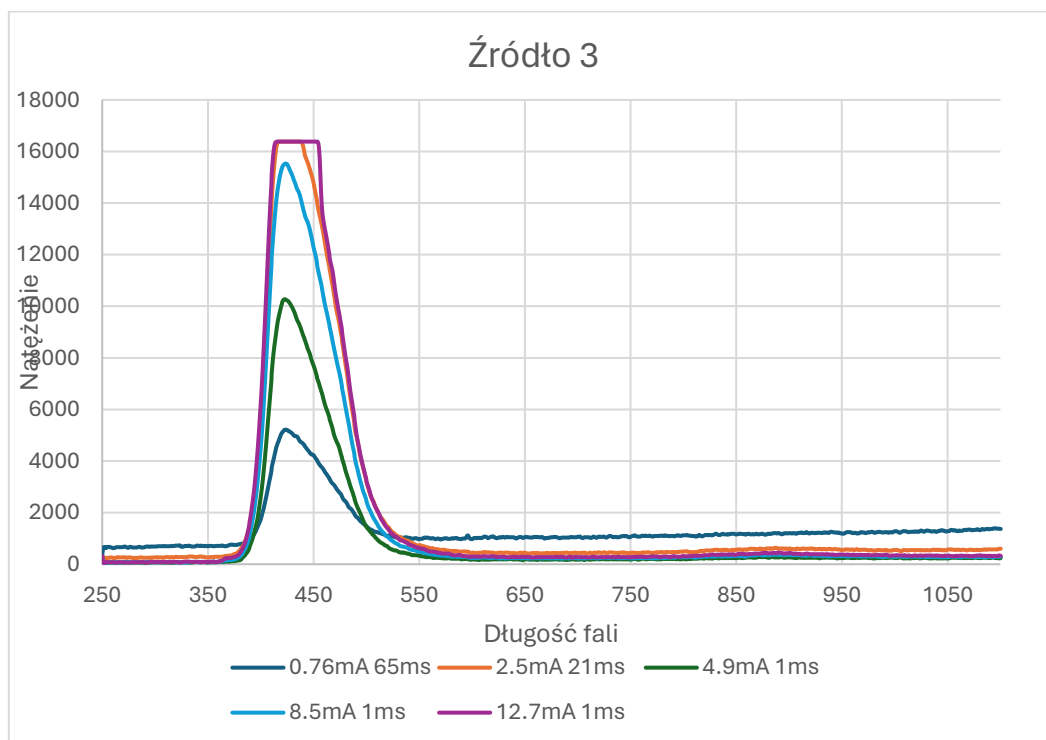
- 2.1. Na poniższym wykresie widać, że źródło światła, które badaliśmy świeci w zakresie światła widzialnego (380 – 780 nm). Emituje światło o długościach fal w zakresie 380nm – 650nm co oznacza, że emituje światło o zimnej temperaturze barwowej (4600K – 6500K), jednak zahacza już o temperaturę neutralną (3300K – 4600K)



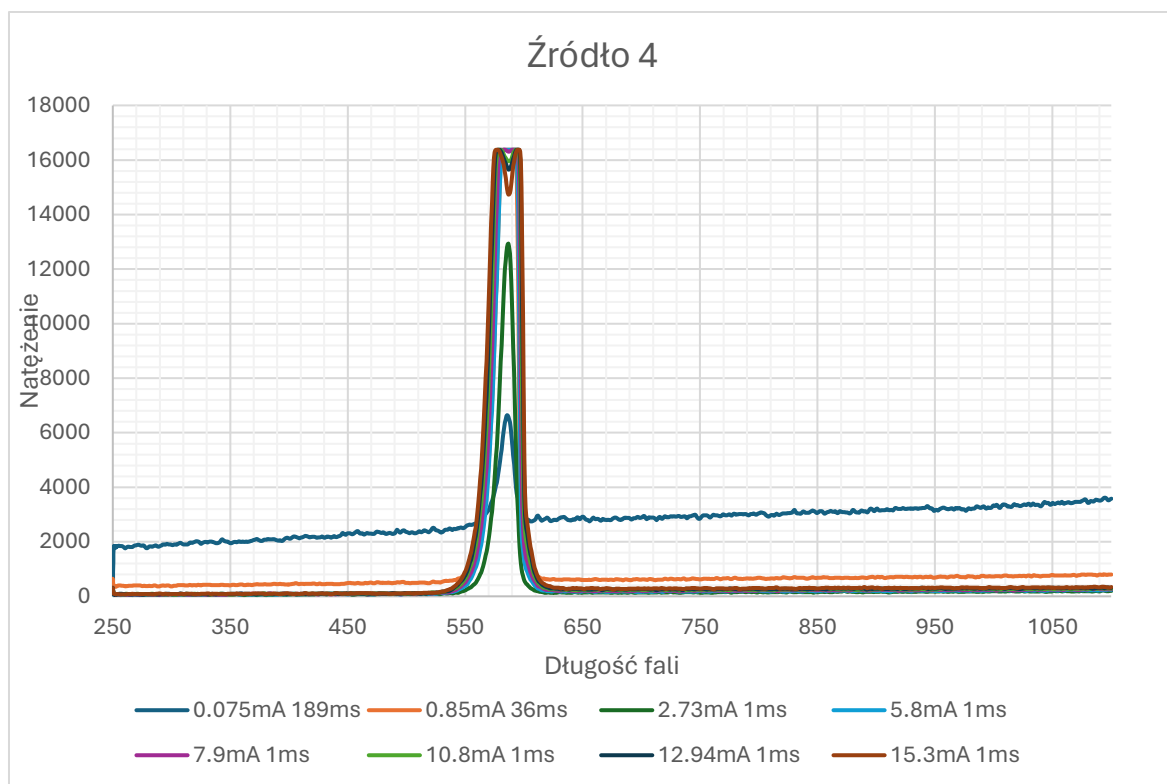
- 2.2. Drugie źródło światła miało długości fali z zakresu 880 nm – 960 nm, co oznacza, że świeciło światłem podczerwonym spoza zakresu światła widzialnego.



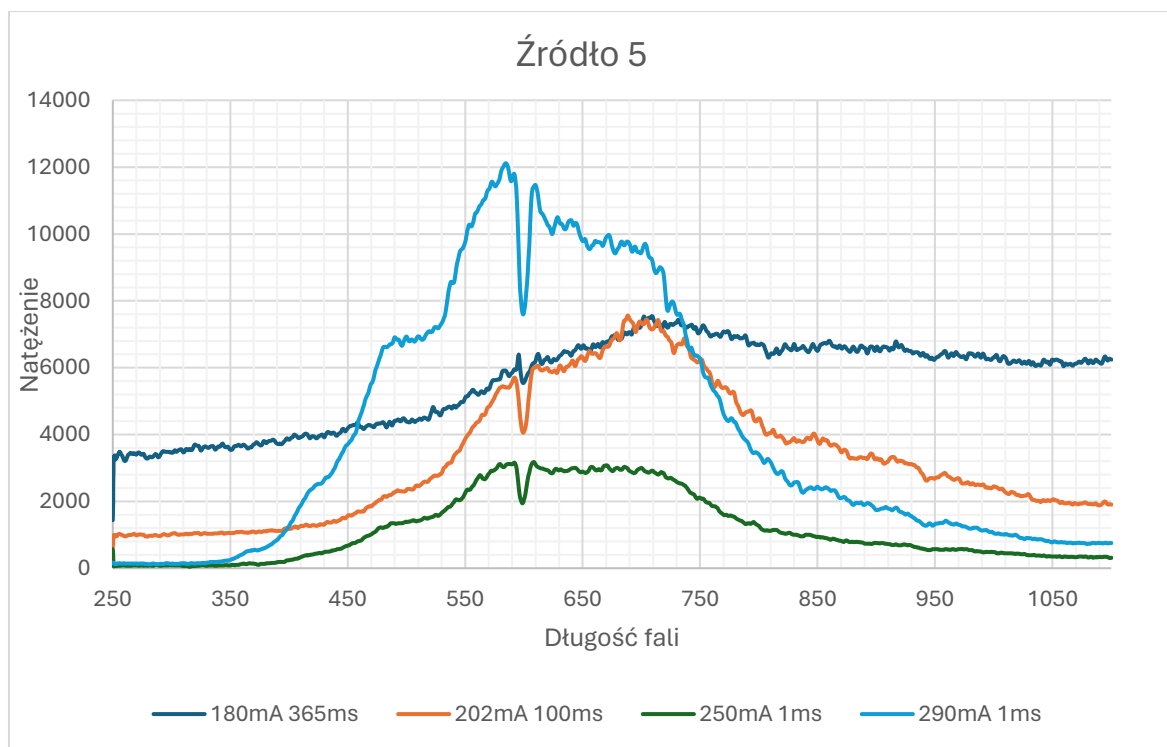
- 2.3. Następne źródło światła podobnie zawierało się w zakresie światła widzialnego w przedziale pomiędzy 380 nm, a 480 nm, co oznacza temperaturę barwową światła jest zakresie światła zimnego (4600K – 6500K) i światło emituje kolor fioletowy.



- 2.4. Następne źródło światła miało największe natężenie dla długości fali w zakresie 550-580 nm co oznacza, że powinno świecić na kolor zielony. Na ćwiczeniach również obserwowaliśmy taki kolor, co oznacza, że temperatura barwowa jest neutralna (3300K – 5300K)



- 2.5. Ostatnie badane źródło światła emitowało fale z praktycznie całego zakresu widzialnego (380 nm – 780nm). Jest to prawdopodobnie światło białe.



3. Odpowiedzi na problemy zadane na laboratorium

1. Jaka jest różnica między lm (Lumen) a kandelą (cd)?

Lumen (lm) to jednostka strumienia świetlnego, natomiast kandela (cd) to jednostka intensywności światła w określonym kierunku.

2. Co to jest czułość spektrometru?

Czułość spektrometru to jego zdolność do rejestrowania zmian w intensywności światła.

3. Co to jest zakres widmowy spektrometru?

Zakres widmowy spektrometru określa zakres długości fal świetlnych, które może analizować.

4. Jak definiujemy transmitancję światła?

Transmitancję światła definiujemy jako stosunek intensywności światła przechodzącego przez próbkę do intensywności światła padającego na nią.

5. Jak definiujemy absorancja światła?

Absorbancja światła to miara ilości światła pochłoniętego przez próbkę, wyrażana jako logarytm dziesiętny stosunku intensywności światła padającego do intensywności światła przechodzącego przez próbkę.

6. Jak definiujemy absorancja światła?

Absorbancja światła to miara ilości światła pochłoniętego przez próbkę, wyrażana jako logarytm odwrotny stosunku intensywności światła przechodzącego przez próbkę do intensywności światła padającego na nią.

7. Co to jest czas integracji spektrometru?

Czas integracji spektrometru to czas, w którym spektrometr zbiera dane związane z intensywnością światła w określonym zakresie czasowym.

8. Jaką średnicę ma włókno światłowodowe?

Średnica włókna światłowodowego może być różna ale typowe wartości wahają się od kilku do kilkuset mikrometrów.

9. Co to jest matryca CCD?

Matryca CCD to układ detekcyjny składający się z wielu pikseli, wykorzystywany do rejestrowania obrazów lub widm.

10. Dlaczego żarówka pracuje w otoczeniu gazów obojętnych?

Żarówka pracuje w otoczeniu gazów obojętnych, aby zapobiec utlenianiu się jej elementów, co mogłoby skrócić jej żywotność.

11. Co to jest widmo emisyjne diody LED? Czym się różni szczytowa długość fali, od dominującej długości fali?

Widmo emisyjne diody LED to zakres długości fal świetlnych emitowanych przez diodę w wyniku zjawiska emisji fotonowej. Szczytowa długość fali to długość fali, przy której emisja światła jest

największa, natomiast dominująca długość fali to ta, przy której emisja światła jest najbardziej intensywna.

12. Jaki jest wpływ prądu diody na emisję światła?

Wzrost prądu diody LED zwykle prowadzi do zwiększenia intensywności emitowanego światła. oraz ma wpływ na temperaturę diody.

13. Jaki jest wpływ polaryzacji diody LED na emisję światła?

Polaryzacja diody LED może wpłynąć na efektywność emisji światła.

14. Jaki jest wpływ materiału półprzewodnikowego na charakterystyki diod LED?

Materiał półprzewodnikowy ma istotny wpływ na charakterystyki diod LED, takie jak efektywność emisji światła, szerokość pasma zaburzeń.

15. Jaki jest wpływ temperatury na charakterystyki diod LED?

Temperatura może wpływać na charakterystyki diod LED, w tym na ich efektywność, jasność emitowanego światła oraz żywotność.

16. Jakie są potencjalne przeciwwskazania co do łączenia równoległego diod LED?

Potencjalne przeciwwskazania co do łączenia równoległego diod LED obejmują nierównomierny podział prądu, różnice w charakterystykach diod oraz potencjalne problemy z równomiernym rozpraszaniem ciepła.

17. Jakie są możliwe efekty uboczne związane z nadmiernym prądem przepływającym przez diodę LED?

Nadmierny prąd przepływający przez diodę LED może prowadzić do jej przegrzania.

18. Jak działa dioda LED z luminoforem?

Dioda LED z luminoforem działa poprzez konwersję części energii elektrycznej na energię świetlną za pomocą luminoforu, co zwiększa zakres długości fal emitowanego światła.

19. Dlaczego i w jakim przypadku wykorzystuje się diody LED z luminoforem? Jakie są wady i zalety takiego rozwiązania?

Diody LED z luminoforem są wykorzystywane głównie w przypadkach, gdy konieczne jest emitowanie światła o konkretnej długości fali.

20. Dlaczego diody LED o krótszej długości fali operują na wyższym napięciu przewodzenia?

Diody LED o krótszej długości fali operują na wyższym napięciu przewodzenia z powodu większej energii fotonów emitowanych w krótszych długościach fal.

21. Jaka jest zależność prądu od położenia suwaka potencjometru

Zależność prądu od położenia suwaka potencjometru jest liniowa, co oznacza, że prąd będzie proporcjonalny do położenia suwaka potencjometru. Im wyżej suwak jest przesunięty, tym większy prąd będzie płynąć przez obwód.

22. Jak zmieni się prąd maksymalny diod LED/żarówek, zależnie od charakterystyk prądowo-napięciowych?

Prąd maksymalny diod LED/żarówek zmieni się w zależności od charakterystyk prądowo-napięciowych. Jeśli charakterystyka jest nieliniowa, to zmiana napięcia może skutkować znacznym wzrostem prądu, zwłaszcza w obszarze niskich napięć. Natomiast dla charakterystyk liniowych zmiana napięcia powinna proporcjonalnie zmienić prąd.