

TEMAT: Czy świetlówki energooszczędne są oszczędne i sprzyjają ochronie środowiska?

## Karta pracy 3 – kartoteka

Imię i nazwisko ucznia .....

Klasa .....

Celem nauki jest stawianie hipotez, a następnie ich weryfikacja, która w efekcie prowadzi do obalenia lub potwierdzenia postawionej hipotezy. Metodami uzyskiwania niezbędnych danych są m.in.: obserwacja zjawisk oraz badanie ich na drodze eksperymentalnej, budowanie modelu, czy poszukiwanie danych w publikacjach naukowych lub popularnonaukowych.

Celem pracy na lekcji będzie zebranie i interpretacja danych służących weryfikacji następujących hipotez:

**Hipoteza 1.: Koszty eksploatacji kompaktowych świetlówek energooszczędnych są znacznie niższe niż koszty eksploatacji klasycznej żarówki.**

**Hipoteza 2.: Używanie kompaktowych świetlówek energooszczędnych przyczynia się do ochrony środowiska naturalnego.**

### Zadanie 1. Prowadzimy obserwacje

Aby zebrać informacje na temat różnic między klasycznymi żarówkami, a świetlówkami energooszczędnymi, uważnie obserwuj działanie obu lamp, zademonstrowane przez nauczyciela. Następnie odpowiedz na pytania:

- Czy oba rodzaje lamp osiągną maksymalną jasność równie szybko? Jeśli nie, to która z lamp osiąga maksymalną jasność szybciej?

Nie, lampy osiągną maksymalną jasność z różną szybkością. Klasyczna żarówka osiąga ją o wiele szybciej niż świetlówka kompaktowa.

- Czy oba rodzaje lamp emitują światło o podobnej jasności (przy tej samej mocy prądowej – ważne!)? Jeśli nie, to która z lamp świeci jaśniej?

Nie, lampy emitują światło o różnej jasności. Jaśniej w takim przypadku świeci świetlówka kompaktowa.



- Czy istnieją różnice w kolorze emitowanego przez nie światła? Jeśli istnieją, to która z lamp emituje światło bardziej naturalne i zbliżone do światła słonecznego?

Tak, istnieje wyraźna różnica w kolorze emitowanego światła. Światło klasycznej żarówki jest znacznie bardziej naturalne i zbliżone do światła słonecznego.

## Zadanie 2. Zbieramy opinie i fakty

W nauce istotnym źródłem wiedzy są również publikacje, wykłady, prezentacje, opinie ekspertów, itd. Nie zawsze jednak te źródła wiedzy są wiarygodne. Ważna jest zatem umiejętność krytycznej oceny wniosków oraz umiejętność odróżniania opinii od faktów.

Po zapoznaniu się z materiałami zaprezentowanymi na lekcji (wykład, filmy), wypełnij tabelę:

Uwaga: jeśli w dwóch różnych źródłach znajdziesz sprzeczne informacje, podaj obie odpowiedzi wraz z ich źródłami.

Problem	Tak	Nie	Źródło informacji
Czy widma światła słonecznego, klasycznej żarówki i świetlówki energooszczędnej są takie same?		X	Wykład
		X	Pokaz
Czy świetlówki energooszczędne zawierają jakąś szkodliwą dla środowiska naturalnego substancję?	X		Wykład
Czy świetlówka energooszczędna przekształca całą pobraną energię elektryczną w światło?	X	X	Wykład Opinia Greenpeace (film)
Czy w każdym przypadku koszty eksploatacji świetlówki energooszczędnej są niższe niż koszty eksploatacji klasycznej żarówki?	X	X	Opinia Greenpeace (film) „Żarówki kontra świetlówki” (film)
Czy świetlówki energooszczędne nadają się do wszystkich zastosowań, do których używane są klasyczne żarówki?		X	„Żarówki kontra świetlówki” (film)

### Zadanie 3. Weryfikujemy dane i opinie

Zgodnie z opinią eksperta firmy Osram zaprezentowaną w filmie „Żarówki kontra świetlówki”, bardziej przyjazna dla środowiska jest świetlówka energooszczędna, ze względu na mniejszy pobór energii elektrycznej niż w przypadku klasycznej żarówki, co w efekcie przekłada się na mniejszą emisję gazów cieplarnianych do atmosfery. Ekspert jednak całkowicie pomija w swojej wypowiedzi kwestię zawartości toksycznej rtęci w świetlówkach.

- a) Przeczytaj uważnie tekst źródłowy poruszający problem zawartości rtęci w świetlówkach energooszczędnych.

**Gdy się rozbije świetlówka energooszczędna<sup>1</sup>.  
Jak należy postąpić w sytuacji, gdy nastąpi przypadkowe rozbicie  
źródła światła zawierającego rtęć?**

*Obecnie luminofory pokrywające wewnętrzną część cienkościennej rury świetlówki mogą zawierać rtęć w ilości nie przekraczającej 5 mg. Znaczące ograniczenie zawartości rtęci i innych substancji niebezpiecznych w ogólnodostępnym sprzęcie stosowanym w gospodarstwach domowych związane jest z rosnącą troską krajów członkowskich Unii Europejskiej o zachowanie środowiska naturalnego i ze zwiększeniem świadomości ekologicznej wśród konsumentów. Takie podejście Wspólnoty ma swoje uzasadnienie w przypadku sprzętu, którego wielkość sprzedaży jest znacząca i ma decydujący wpływ na środowisko naturalne. Bezspornym przykładem są tutaj źródła światła, tj. świetlówki liniowe, świetlówki kompaktowe, wysokoprężne lampy wyładowcze itp.*

*Rtęć zawarta w tych lampach nawet w niewielkich ilościach stanowi substancję bardzo silnie toksyczną i wyjątkowo groźną truciznę, która powoduje uszkodzenie układu nerwowego, wątroby i nerek. Szczególnie niebezpieczna jest dla kobiet w ciąży, dzieci i zwierząt domowych. Szkodliwe są też opary rtęci. Dlatego w przypadku zbitcia świetlówki należy:*

- niezwłocznie otworzyć wszystkie okna w pomieszczeniu;
- opuścić na co najmniej 10 minut pomieszczenie, zamykając drzwi w miejscu zdarzenia;
- jeżeli świetlówka uległa uszkodzeniu w oprawie oświetleniowej, należy odłączyć ją od zasilania, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym;
- dokładnie zebrać rozbitą świetlówkę za pomocą odpowiedniego sprzętu (np. w rękawiczkach gumowych);
- oczyścić zanieczyszczone miejsce (np. za pomocą zwilżonego ręcznika jednorazowego);
- wszystkie zebrane elementy świetlówki wraz z rękawiczkami i ręcznikiem należy umieścić w odpowiednim pojemniku (np. w szczelnym worku foliowym);
- pojemnik należy przekazać do punktu utylizacji zużytych źródeł światła zawierających rtęć;
- podczas usuwania rozbitej świetlówki unikać wdychania par rtęci.

<sup>1</sup> Na podstawie: [http://www.helios.katowice.pl/main/gdy\\_sie\\_rozbije.html](http://www.helios.katowice.pl/main/gdy_sie_rozbije.html)

- b) Obejrzyj dokładnie opakowania po świetłówkach (najlepiej od kilku różnych producentów) i znajdź na nich informacje dotyczące zawartości rtęci i jej potencjalnej szkodliwości dla zdrowia oraz o sposobach postępowania z rozbitą świetłówką i sposobach utylizacji zużytych świetlówek.
- c) Po zapoznaniu się z materiałem źródłowym oraz obejrzeniu opakowań po świetłówkach odpowiedz na następujące pytania:
- Czy Twoim zdaniem informacje umieszczone przez producentów świetlówek na opakowaniach są wystarczające, aby chronić środowisko naturalne i zdrowie użytkowników?

Nie w każdym przypadku informacje o zawartości rtęci w świetłowce są podane na opakowaniu. Nie zawsze również są podane dokładne informacje o sposobach utylizacji świetłówek. W takich przypadkach informacje nie są wystarczające, aby chronić środowisko naturalne i zdrowie użytkowników.

- W jakiej postaci rtęć występuje w świetłówkach i w jaki sposób może przeniknąć do środowiska naturalnego?

W świetłówkach rtęć występuje w postaci ciekłej oraz gazowej (pary rtęci). Po stłuczeniu szklanej bańki, w szczególności, gdy jest nagrzana, pary rtęci swobodnie rozprzestrzeniają się w powietrzu. Rtęć w postaci ciekłej może się wylać ze stłuczonej bańki. Jeśli stłuczona świetłówka zostanie wyrzucona do kosza na odpady komunalne, a następnie znajdzie się na wysypisku śmieci, to ciekła rtęć może skażić glebę lub dostać się do najbliższego zbiornika z wodą.

- Jaki jest wpływ rtęci na żywe organizmy, w tym na człowieka?

Rtęć, zwłaszcza w postaci pary, jest bardzo silną trucizną, która powoduje poważne uszkodzenia wielu narządów wewnętrznych, w szczególności układu nerwowego, u człowieka oraz zwierząt.

- Jakie dodatkowe koszty może wygenerować zanieczyszczenie środowiska rtęcią pochodzącą ze świetlówek?

Zanieczyszczenie środowiska rtęcią pochodzącą ze świetlówek może wygenerować koszty związane np. z koniecznością usunięcia skażonej gleby lub oczyszczenia skażonej wody, ratowania chorujących zwierząt, czy też leczenia ludzi.

- W jaki sposób należałoby skutecznie chronić środowisko przed zanieczyszczeniem rtęcią pochodzącą ze świetlówek?

Przed zanieczyszczeniem rtęcią ze świetlówek należy chronić środowisko poprzez odpowiednie posługiwanie się nimi i przestrzeganie zasad utylizacji.

Przygotuj się do zaprezentowania klasie wyników i wniosków z Zadania 3.

## Zadanie 4. Wyciągamy wnioski

W celu zweryfikowania postawionych hipotez, zbierz możliwie dużo danych, wypełniając poniższą tabelę. Wykorzystaj zarówno zaprezentowane na lekcji materiały źródłowe, dane wynikające z Zadania 3, jak i wnioski przedstawione przez inne zespoły.

	<b>Hipoteza 1.</b> Koszty eksploatacji świetlówek energooszczędnych są znacznie niższe niż koszty eksploatacji klasycznej żarówki.	<b>Hipoteza 2.</b> Używanie świetlówek energooszczędnych przyczynia się do ochrony środowiska naturalnego.
Dane potwierdzające hipotezę	<p>1. Świetlówka kompaktowa cechuje się wyższą efektywnością energetyczną niż klasyczna żarówka, zatem zużywa mniej energii elektrycznej.</p> <p>2. W przypadku klasycznej żarówki, większość pobieranej przez nią energii elektrycznej jest marnowana w postaci ciepła.</p> <p>3. Dla świetlówki o mocy 20 W roczny koszt eksploatacji (nawet po uwzględnieniu jej wysokiej ceny) jest ponad dwukrotnie niższy niż odpowiadającej jej jasnością żarówki o mocy 100 W (wniosek zespołu pracującego według wariantu I).</p>	<p>1. Z wyliczeń ekspertów UE wynika, że wycofanie klasycznych żarówek doprowadzi do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> nawet o 15 mln ton rocznie.</p>
Dane zaprzeczające hipotezę	<p>1. Dla świetlówki o mocy 8 W i odpowiadającej jej jasnością żarówki o mocy 40 W nie ma znaczącej różnicy w kosztach ich rocznej eksploatacji (wniosek zespołu pracującego według wariantu I).</p> <p>2. Świetlówek nie warto stosować w niskich temperaturach – w takich warunkach uruchamiają się bardzo powoli i świecą mało wydajnie, zużywając dużo prądu (wniosek zespołu pracującego według wariantu II, jak również częściowo płynący z filmu „Żarówki kontra świetlówki”).</p>	<p>1. Świetlówki zawierają rtęć, która jest bardzo silną trucizną dla wielu organizmów żywych, w tym dla ludzi.</p> <p>2. Oprócz rtęci świetlówki zawierają podzespoły elektroniczne oraz elementy z tworzyw sztucznych, które w przypadku dostania się do środowiska zanieczyszczają je na wiele lat.</p>

	<p>3. Energia, rzekomo zmarnowana na ciepło przez klasyczne żarówki, przyczynia się do ogrzewania mieszkania, co wpływa na obniżenie rachunków za ogrzewanie (wniosek zespołu pracującego według wariantu II).</p>	
--	--	--

Po uwzględnieniu wszystkich faktów sformułuj ostateczne wnioski wynikające z zajęć, będące odpowiedzią na pytanie: „Czy świetlówki energooszczędne są oszczędne i sprzyjają ochronie środowiska?”.

**Wniosek 1.:**

Nie da się jednoznacznie potwierdzić hipotezy 1. ani jej zaprzeczyć, ponieważ koszty eksploatacji świetlówek energooszczędnych zależą od warunków, w jakich są eksploatowane, a także od innych czynników, takich jak koszt ich zakupu czy trwałość, choć generalnie w większości przypadków koszt eksploatacji świetlówek jest rzeczywiście niższy.

**Wniosek 2.:**

Nie da się jednoznacznie potwierdzić hipotezy 2. ani jej zaprzeczyć, ponieważ istnieje bardzo wiele czynników związanych z używaniem świetlówek wpływających na środowisko – np. oszczędność energii wpływająca na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, a z drugiej strony – obecność szkodliwej dla środowiska rtęci oraz skomplikowane procesy produkcji i utylizacji świetlówek. Trudność sprawia oszacowanie, który z tych czynników jest przeważający, ponieważ, ze względu na zawartość rtęci w świetlówkach i niewystarczające doinformowanie społeczeństwa o zagrożeniach związanych z użytkowaniem świetlówek i sposobach ich utylizacji, istnieje ryzyko zanieczyszczenia środowiska naturalnego rtęcią.