

mgr Barbara Szymańska-Markowska  
Opiekun KMO Śląscy Odkrywcy  
Gimnazjum nr 2 im. Wincentego Janasa  
w Rudzie Śląskiej  
ul. Sprusa 4  
41-700 Ruda Śląska

### **„Kolor i inne własności Białego Niedźwiedzia (*Ursus maritimus*) w świetle współczesnej nauki”**

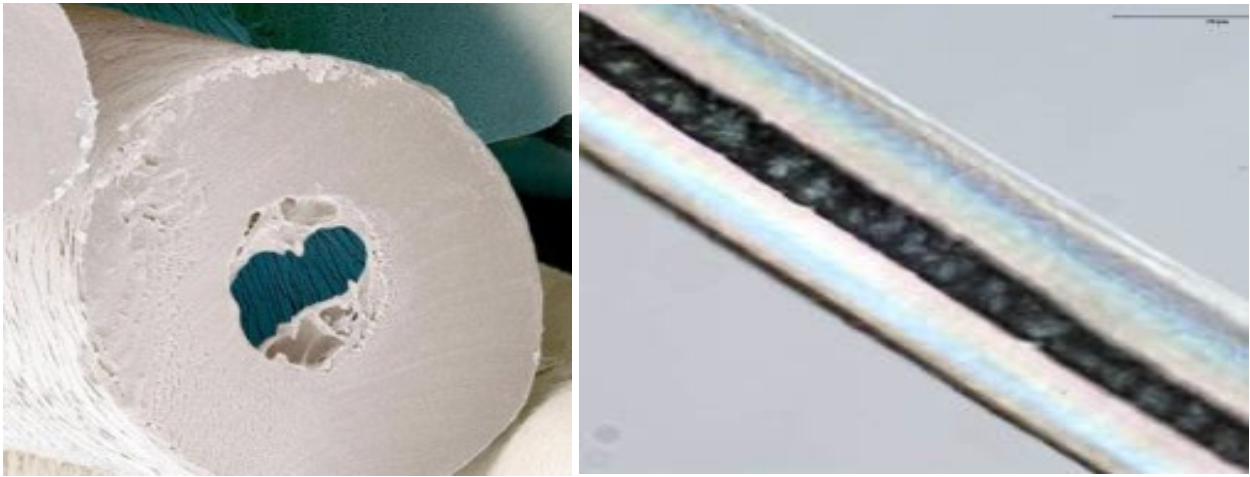
Pisząc pracę nie spodziewałam się, że określenie, jaki kolor ma futro niedźwiedzia sprawi mi dużą trudność. W jednym ze źródeł znalazłam informację, że niedźwiedzie mają sierść przezroczystą, a w innym, że białą. Mając wiele wątpliwości, postanowiłam zadzwonić do najbliższego zoo w Chorzowie. Niestety okazało się, że w tym konkretnym zoo nie mają białych niedźwiedzi. Tam przekazano mi też, że niedźwiedzie polarne w Polsce można znaleźć w warszawskim zoo. Cieszyłam się, że będę mogła skonsultować się ze specjalistą. Nie zastanawiając się długo, zadzwoniłam do Warszawy. Okazało się, że nie jest prostą sprawą określenie koloru białego niedźwiedzia. Dwie Panie rozmawiały ze mną na ten temat. Jedna z nich powiedziała, że niedźwiedź ma przezroczystą sierść. Druga Pani stwierdziła, że sierść niedźwiedzi jest w 40% biała, a w 60% przezroczysta. Szukając jednoznacznej odpowiedzi, przemierzyłam ocean informacji, jak też przekazałam pytanie moim koleżankom z pracy. Pewnego dnia jedna z nich powiedziała, że oglądając program przyrodniczy Da Vinci Learning dowiedziała się, że włosie niedźwiedzi jest przezroczyste. Moje perypetie pokazują, że wiedza na temat niedźwiedzi polarnych jest niepełna. Nawet specjaliści wiele na ich temat nie wiedzą.

Moim zdaniem niedźwiedzie polarne to ciekawe i niesamowite zwierzęta. Potrafią przebywać na lądzie i w wodzie. Cechują się dłuższą szyją niż inne zwierzęta tego gatunku, co zapewnia im lepszą ruchomość głowy. Palce są do połowy spięte błoną pławną i zakończone grubymi, nieznacznie zakrzywionymi pazurami. Stopy są całkowicie porośnięte sierścią. Futro jest tak gęste, że woda spływa po nim niemal natychmiast, a straty ciepła są wręcz minimalne. Niedźwiedzi nie można w związku z tym odszukać w środowisku naturalnym nawet za pomocą noktowizorów, wychytujących obiekty emitujące podczerwień. W swoim mroźnym środowisku jest chroniony przez futro i grubą warstwę tłuszczu.

#### **Jak to jest , że niedźwiedź polarny jest biały, a czasem ma inne kolory?**

Futro niedźwiedzia jest przezroczyste. Tworzą je tysiące włosów wypełnionych powietrzem, które chronią go przed zimnem. Oprócz włosów zwierzęta te mają czarną skórę. Mając taką informację możemy stwierdzić, że czarna skóra to „akumulator”, który pochłania i magazynuje promienie słoneczne padające na niedźwiedzia.

(Zdjęcia poniżej prezentują obraz włosów pod mikroskopem)



Skupmy się na arktycznym świetle, które podczas bombardowania futra naszego niedźwiedzia jest rozproszone we wszystkich kierunkach, dając wygląd białego niedźwiedzia. Obserwując futro tego groźnego ssaka, widzimy tak naprawdę rozproszenie się wszystkich długości fal światła widzialnego, a nie kolor wytwarzany przez pigment włosa. Dlatego białe niedźwiedzie nie są białe. Na przykład żółty kolor może być spowodowany utlenianiem kosmyków włosów przez promienie słoneczne lub poprzez spożywanie dużej ilości fok. Zdarza się w przyrodzie, że niedźwiedzie polarne mają zielonkawą sierść, w szczególności mieszkające w ciepłym klimacie ogrodów zoologicznych. W 1979 roku dwóch badaczy Ralph Lewin oraz Philip Robinson ustaliło, że taki kolor jest wywołany rozwojem glonów między włosem, a skórą. Pod wpływem wysokiej temperatury, rdzeń włosa, tworzy wilgotny „mikroklimat”, który jest odpowiedni do rozrostu masy zielonej algi. Ponieważ reszta włosa jest przezroczysta, to zielona barwa alg w rdzeniu powoduje zielonkawy kolor.



Źródło Higashiyama Zoo, Japonia, 2008.

Podróżnicy przemierzający mogą spotkać na swej drodze także szare niedźwiedzie polarne. Najprawdopodobniej zjawisko to spowodowane jest prześwitywaniem czarnej skóry. Najczęściej szarego drapieżnika możemy zobaczyć w lecie, gdy futro staje się naturalnie rzadsze. Tak więc, niedźwiedzie są najbardziej „białe” wtedy, gdy jest bardzo zimno oraz gdy włosy są czyste.

### **Moc włosów niedźwiedzi.**

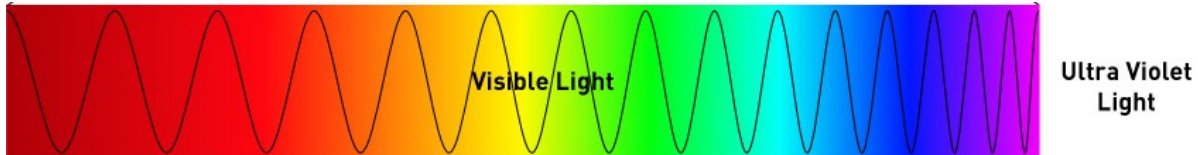
Podczas ładnej pogody na Arktyce promienie słoneczne, które padają na przezroczystą osłonę włosa niedźwiedzia zostają uwięzione. Energia, która zmagazynowała się wewnątrz włosa powoduje powstanie zjawiska **luminescencji**. Dzieje się tak za każdym razem, gdy wiązka światła przenika pod kątem do włosów.



Jeśli zobaczylibyśmy włosy pod mikroskopem to zauważylibyśmy małe nierówności - czyli cząsteczki rozpraszające światło. Gdy światło odbija się wokół osłony włosów i uderza w te cząstki, wówczas przerywa wiązkę światła, powodując jego rozpad w różnych kierunkach., To tworzy lepszy efekt luminescencji. Wszystko to powoduje, że białe światło jest oddawane i niedźwiedź polarny wygląda jakby był biały, dzięki czemu wtapia się w śnieg.

W futrze niedźwiedzia polarnego można także znaleźć cząsteczki soli, które znajdują się w futrze po zażyciu kąpieli przez misia. Te cząstki soli, wraz z grubą powierzchnią włosów, również mogą rozpraszać światło i powodują, że jeszcze więcej promieni świetlnych odbija się wokół niedźwiedzia i powoduje jeszcze lepszy efekt luminescencji.

### Światło UV i fluorescencja.



Na rysunku widać zakres światła widzialnego. Ludzkie oko widzi tylko pewne długości fal świetlnych, takich jak czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, indygo i fioletowy. Każdy kolor ma określoną długość fali. Światło może pomóc nam zrozumieć, jakie futro ma niedźwiedź polarny. Z pomocą przychodzi nam promieniowanie UV. Światło UV o określonej długości fali, jest zbyt krótkie dla ludzi i innych ssaków, aby je zobaczyć. Jednak jest ono obecne w promieniach słonecznych i może powodować oparzenia słoneczne. Gdy słońce świeci na niedźwiedzia polarnego, promieniowanie UV skupia się na pędach włosów aż do nasady, gdzie styka się ono z ciemną skórą niedźwiedzia. Kiedy światło UV uderza w skórę wytwarza biały kolor z powodu **fluorescencji**.



## **Futro niedźwiedzia a tkaniny.**

Naukowcy chcą za wszelką cenę wymyślić tkaninę, która światło słoneczne będzie zamieniała na energię elektryczną. Ostatnio kilku naukowców skupiło się na futrze niedźwiedzia polarnego. Wiemy już, że światło ultrafioletowe uderzając nasadę włosa niedźwiedzia polarnego rozprasza światło wewnątrz włosa i zmienia długości fali, obserwujemy zjawisko luminescencji, podczas której światło rozgrzewa skórę niedźwiedzia polarnego. Włókna polimerowe pokryte materiałem zawierającym barwnik fluorescencyjny mogą naśladować niedźwiedzie włosy; są one przezroczyste dla światła widzialnego, ale pochłaniają światło ultrafioletowe, które zasila barwnik fluorescencyjny."Przejrzystość włókien sprawia, że nadają się jako powłoki. Jeśli materiał półprzewodnikowy dodamy do włókien powlekanych, to otrzymamy tkaninę fotowoltaiczną. Mimo, że są mniej wydajne od sztywnych ogniw, tkaniny zbierające energię mają zaletę elastyczności; mogą być z nich wykonane tapicerki samochodowe , jak i przedmiotów codziennego użytku takie jak ubranie czy zasłony.

## **Wnioski**

Niedźwiedzie polarne to według mnie bardzo ciekawe zwierzęta. Fascynują nie tylko kolorem sierści, ale także oryginalnością w budowie oraz umiejętnością genialnego dostosowania się do środowiska. Jest bardzo mało informacji na temat tych ssaków i naukowcy mają jeszcze dużo do odkrycia, jeśli chodzi o ten konkretny gatunek.

## **Bibliografia:**

1. Derocher, AE i W. Lynch 2012. Polar Bears: A Complete Guide to biology and behaviour of Polar Bears. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland
2. Lewin, Ralph i Philip Robinson. ["Ekologiczny niedźwiedzie polarne w zoo." \(1979\): 445-4473.](#)
3. Mikroskopia Hair II: Praktyczny przewodnik i podręcznik dla zwierząt Włosy.2004. Federalne Biuro Śledcze, Quantico w Wirginii.
4. IUCN?SSC Polar Bear Specialist Grupa Alaska State Museum Bulletin. Wydanie 45.
5. Leksykon przyrodniczy ssaki, Josef Reichholf, Świat Książki, Warszawa 1996
6. Własne obserwacje.