

**Materiały merytoryczne do zestawu scenariuszy  
pt. "Poszukiwacze tatrzańskich skarbów"**

Koncepcja i treść: Monika Pietraszko-Warchałowska Copyright by Muzeum Tatrzańskie 2020

Utwór dostępny na mocy licencji: (CC.Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Na tych samych warunkach 4.0)

Materiały powstały w ramach projektu pt. "Poszukiwacze tatrzańskich skarbów" dofinansowanego ze środków Muzeum Historii Polski w Warszawie w ramach programu pt. "Patriotyzm Jutra"



**MUZEUM HISTORII POLSKI**



**Muzeum  
Tatrzańskie**

INSTYTUCJA KULTURY  
WOJEWÓDZTWA  
MAŁOPOLSKIEGO

## Wstęp

Materiały są pozycją uzupełniającą dla osób prowadzących warsztaty bądź lekcje na temat odkrywców Tatr. Wraz z publikacją pt. "Poszukiwacze tatrzańskich skarbów", zestawem scenariuszy do samodzielnego prowadzenia zajęć dla dzieci i młodzieży pt. "Poszukiwacze tatrzańskich skarbów" oraz zeszytem z aktywnościami dla dzieci pt. "Jestem poszukiwaczem tatrzańskich skarbów" tworzą komplet. Zachęcamy Państwa do korzystania również z pozostałych elementów projektu dostępnych na stronie Muzeum Tatrzańskiego im. dra Tytusa Chałubinskiego.

### Część 1. Entomolodzy

Wśród osób badających tatrzańską faunę odnajdziemy zarówno badaczy zwierząt kręgowych jak i bezkręgowych. Na szczególną uwagę zasługują entomolodzy – badający tatrzańskie owady, tworzący kolekcje naukowe motyli, chrząszczy czy błonkówek. Te bogate kolekcje entomologiczne są do dziś źródłem wiedzy o bogactwie i różnorodności lokalnej entomofauny, a także świadectwem jej zmian na przestrzeni wieków. Najstarsze okazy motyli z kolekcji entomologicznych liczą sobie ponad 150 lat. Największa kompletna kolekcja muzealna to kolekcja motyli Stanisława Batkowskiego, jest to zarazem jedyna tak duża kolekcja motyli tatrzańskich. Dzięki temu, że Pan Stanisław odławiał motyle bardzo regularnie i skrupulatnie je opisywał, możemy z kolekcji wyczytać zmiany w składzie gatunkowym, daty pojawu motyli migrujących (np. zmierzchnicy trupiej główki *Acherontia atropos*, która migruje do Polski z południa).

#### 1.1. Stanisław Batkowski (1907-1991)

To wieloletni pracownik Polskich Kolei Linowych, który pracował na górnych stacjach kolejki na Kasprowym Wierchu oraz na Gubałówce. Kombatant II wojny światowej. Od dzieciństwa z zamiłowaniem obserwował przyrodę i kolekcjonował owady – głównie motyle. Jako pracownik stacji na Gubałówce, regularnie łowił do specjalnej żarówki motyle. Dokładnie je preparował, opisywał i katalogował. Wyniki swoich obserwacji opublikował w pracach naukowych na temat motyli Tatr. Jego kolekcja motyli tatrzańskich licząca ponad 20 000 okazów jest obecnie największą kolekcją w zbiorach Muzeum Tatrzańskiego. Do dziś jest obiektem badań i źródłem wiedzy na temat tatrzańskiej lepidopterofauny.

## 1.2. Jak prowadzić obserwacje entomologiczne?

Zanim przystąpimy do prowadzenia obserwacji, należy zastanowić się nad tematem, obiektem i celem naszych badań. Określmy grupę organizmów którą chcemy obserwować lub konkretne siedlisko. Najłatwiej na początek wybrać owady łatwo dostępne, takie, które znajdziemy nawet w ubogim środowisku szkolnego ogrodu. Poniżej znajdują się przykłady tematów badawczych.

*Tematy dotyczące wybranych grup bezkręgowców:*

Ślimaki występujące w ogrodzie obok szkoły.

Chrząższe występujące w ogrodzie obok szkoły.

Motyle występujące w ogrodzie obok szkoły.

Organizmy glebowe występujące w ogrodzie obok szkoły.

*Tematy dotyczące wybranych siedlisk:*

Owady zapylające występujące w szkolnym ogrodzie.

Organizmy glebowe w szkolnym ogrodzie.

Bezkręgowce wodne występujące w oczku wodnym obok szkoły.

Warto pamiętać, by obserwacje prowadzić w określonym siedlisku z wyznaczeniem konkretnych miejsc i sposobów poboru próbek. Tak aby można było badania powtórzyć. W przypadku poboru organizmów glebowych warto pobierać próbki w tak zwanej półapkolonii np. Na trawniku co 5 m. Półapkolonia powinna składać się minimum z 5 pułapek.

## 1.3. Wybór metody

W przypadku badania konkretnej grupy bezkręgowców możemy wybrać jedną metodę lub kilka. Na początek przygody z entomologią zdecydowanie polecam wybrać jedną metodę odłowu. Jest to forma wygodniejsza w przypadku zajęć prowadzonych na jednej lub dwóch godzinach lekcyjnych. Warto pamiętać, że wszystkie stosowane przez nas metody odłowu muszą być przyżyciowe tzn. że nie wolno nam uśmiercać obserwowanych zwierząt, a po wykonaniu obserwacji czy pomiarów powinny bezwzględnie trafić z powrotem do środowiska z którego zostały odłowione. Odłów należy prowadzić z jak największą ostrożnością ponieważ owady są bardzo delikatne. W przypadku odłowu większych bezkręgowców polecam metodę "na upatrzonego". Nie wymaga ona użycia specjalistycznego sprzętu entomologicznego. Poniżej znajdują się opisy metod

odłowy i obserwacji

Grupa	Metoda odłowy/ obserwacji	Opis
Motyle	Metoda na upatrzonego	Uczestnicy poszukują motyli w najbliższym środowisku, warto szukać miejsc gdzie motyle lubią przebywać np. na kwiatach lub na miękkich owocach. Łatwiej prowadzić obserwacje w słoneczny i bezwietrzny dzień, najlepiej w godzinach około południowych.
Motyle	Odłów siatką na motyle	Odłów powinien być prowadzony specjalną białą półprzezroczystą siatką. Uczniowie próbują schwytać szybkimi ruchami siatki latające nad łąką motyle lub siedzące na kwiatach. Po dokonaniu obserwacji i dokumentacji motyle należy delikatnie wypuścić z siatki. Pod żadnym pozorem nie wolno chwytać ich do rąk, ponieważ skutkuje to uszkodzeniami skrzydeł i osypaniem się łusek, którymi pokryte są skrzydła motyli
Chrząszcze epigeiczne	Pułapki typu Barbera, wkopane płytkie słoiczki	<p>Uwaga!!! Metoda do krótkotrwałego stosowania, maksymalnie 2-3 godziny. Słoiki lub pułapki typu Barbera wkopujemy do ziemi tak by górna krawędź pułapki znajdowała się około 1cm poniżej gruntu. Jeśli wykładamy pułapki w deszczowy dzień, koniecznie należy stworzyć nad pułapką daszek np. z podstawki od doniczki umieszczonej na 3 patyczkach. Organizmy, które zostałyby zalane wodą, mogą po prostu się utopić. Po 2-3 godzinach należy pułapki wyjąć, a miejsca po nich zasypać i wyrównać.</p> <p>Do pułapek mogą wpadać chrząszcze z rodziny biegaczowatych – wiele z nich to gatunki chronione. Dlatego bezwzględnie należy stosować tę metodę z rozwagą i jak najprędzej wypuszczać owady.</p>
Owady występujące na roślinach	Czerpak entomologiczny	Czerpak entomologiczny składa się z dwóch części: siatki oraz osłonki z materiału. Dzięki osłonce, możemy cesać czerpakiem po zaroślach, krzakach czy gałęziach nie obawiając się o uszkodzenie sprzętu. W przypadku czerpakowania na łące,

		<p>uczestnicy wykonują ruch przypominający koszenie trawy. W trakcie tego ruchu czesemy czerpakiem po trawach chwytając w ten sposób siedzące na nich bezkręgowce.</p> <p>Uwaga!!! Można schwytać osy, szerszenie czy pszczoły posilające się na kwiatach. Należy uważać aby nie zostać pożądlonym. Po odłowach i dokumentacji bezkręgowce wypuszczamy.</p> <p>Warto czerpakować w linii prostej na długość łąki lub np. 20 razy.</p>
Bezkęgowce glebowe	Sito entomologiczne	<p>Sito entomologiczne służy do przesiewania pobranej łąpatką gleby i ściółki. Możemy wcześniej przed zajęciami pobrać materiał do badań, a później przesiewać go sitem. Grube elementy ściółki zostają na sicie, w dół spadają bezkręgowce np. pajęczaki, nicienie, skoczogonki, wije itp.</p>
Bezkęgowce glebowe	Metoda na upatrzonego	<p>Bardzo atrakcyjną formą poznania fauny glebowej jest poszukiwanie bezkręgowców w pobranych wcześniej próbach glebowych. Analizując bezkręgowce glebowe ogrodu szkolnego warto pobrać materiał do badań z różnych miejsc w ogrodzie (spod drzew, z donicy z kwiatami, z trawnika itp.). Pobraną glebę wysypuje się w klasie na małe pojemniczki, rozdaje uczniom lupy, słoiczki i pęsety. Uczniowie poszukują bezkręgowców, a następnie odławiają je pęsetą do słoiczka, po wykonaniu dokumentacji bezkręgowce zostają wypuszczone do środowiska.</p>

#### 1.4. Dokumentacja obserwacji i oznaczanie organizmów.

Podczas prowadzenia obserwacji należy wykonać dokumentację fotograficzną:

1. Terenu na którym prowadzone są obserwacje
2. Sprzętu, metody, prowadzenia odłowu lub obserwacji
3. Obserwowanych lub schwytanych organizmów (warto robić wiele zdjęć, z góry, z boku itp.)

#### 1.5. Jak oznaczyć bezkręgowce?

Zawsze po wykonaniu obserwacji najpierw należy wypuścić wszystkie odłowione zwierzęta.

Później można zacząć próbę oznaczania bezkręgowców. W przypadku młodszych uczestników warsztatów sukcesem będzie zaklasyfikowanie organizmów do konkretnej rodziny czy rzędu. W przypadku starszych uczniów można próbować zejść do rangi rodzaju lub gatunku. Warto pamiętać jednak, że w przypadku wielu gatunków, nie jesteśmy w stanie oznaczyć gatunku ze zdjęcia. Jednak na potrzeby szkolne nie jest to konieczne.

Do oznaczania gatunków używa się specjalnych kluczy do oznaczania gatunków. Są to publikacje specjalistyczne wymagając wiedzy na temat dokładnej anatomii badanych okazów. Nie wszystkie grupy bezkręgowców doczekały się kluczy do oznaczania gatunków w języku polskim. Specjaliści badający je, muszą korzystać z publikacji w innych językach: angielskim, niemieckim czy czeskim. Na potrzeby lekcji wystarczą przewodniki przyrodnicze, małe atlasy zwierząt i strony internetowe np. <https://baza.biomap.pl/pl/db>

## Część 2. Botanicy

### 2. 1. Botanika

**Botanika** to dział biologii zajmujący się roślinami. Obejmuje wiedzę o świecie roślin i związanych z nimi zjawiskami. Zawiera w sobie bardzo szeroką problematykę, dlatego też wyodrębniono w jej ramach wiele dziedzin. Jedną z nich jest briologia – czyli nauka zajmująca się badaniem mchów. Wśród wybitnych biologów możemy wymienić np. Tytusa Chałubińskiego – patrona Muzeum Tatrzańskiego.

### 2.2. Botanicy w Tatrach

#### 2.2.1. **Tytus Chałubiński** (1820-1889)

Lekarz, botanik, taternik i społecznik, nauczyciel akademicki kształcający lekarzy na Akademii Medyko-Chirurgicznej i Szkole Głównej w Warszawie. Z Zakopanem związany od 1873 roku. Zasłużony dla rozwoju Podhala. Z jego inicjatywy Zakopane zyskało status stacji klimatolecniczej. Orędownik tworzenia szkół. Dzięki jego zaangażowaniu i heroicznej postawie zażegnano epidemię cholery na Podhalu. Niestrudzony badacz tatrzańskiej przyrody. Najbardziej interesowały go mchy. Podczas słynnych wycieczek zbierał materiał badawczy do kolekcji mchów tatrzańskich oraz kolekcji skał i minerałów. Swoje kolekcje opracowywał naukowo publikując wyniki swych badań. Zbiory w postaci: zielnika roślin jawnokwiatowych, zielnika 371 gatunków mchów tatrzańskich, preparaty mikroskopowe oraz zbiory geologiczne przekazał w 1888 roku do nowo tworzonego Muzeum

Tatrzańskiego, które w uznaniu zasług nazwano jego imieniem.

### 2.2.2. Zofia Radwańska-Paryska (1901-2001)

Botaniczka, taterniczka. Popularyzowała wiedzę przyrodniczą o Tatrach, działała na polu ochrony przyrody. W latach 1945-1949 była kustoszem Działu Przyrodniczego Muzeum Tatrzańskiego. Później w latach 1951-1971 kierowała Tatrzańską Stacją Terenową Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Zakopanem. Utworzyła przy stacji alpinarium, gdzie uprawiała rzadkie gatunki roślin tatrzańskich. Jest autorką książki p. "Zielony Świat Tatr" opisującej lokalną florę. Została za nią uhonorowana nagrodą miasta Zakopanego. Do dziś jest to pozycja obowiązkowa dla wszystkich miłośników tatrzańskiej roślinności. Wraz z mężem Witoldem napisała "Wielką encyklopedię tatrzańską". W zbiorach Muzeum Tatrzańskiego zostawiła ogromny zielnik roślin tatrzańskich zawierający aż 448 arkuszy roślin naczyniowych. Wszystkie rośliny samodzielnie zbierała, odpowiednio suszyła, opisywała i katalogowała.

### 2.3. Zbiory botaniczne Muzeum Tatrzańskiego

Wśród zbiorów botanicznych odnaleźć można okazały zbiór zielników roślin tatrzańskich i mchów. Wśród autorów zielników można wymienić oprócz wspomnianych wcześniej Tytusa Chałubińskiego i Zofii Radwańskiej-Paryskiej zielniki Haliny i Zbigniewa Mirków, Ireny Domaniewskiej, Józefa Motyki, Konstantego Steckiego, Antoniego Żmudy, Mariana Raciborskiego i Władysława Kulczyńskiego. Najstarsze zielniki powstały ponad 130 lat temu. Dzięki ogromnej ich różnorodności oraz dokładnym opisom każdej rośliny możemy określić zmiany jakie zachodzą w środowisku Tatr. Możemy prześledzić zmianę liczby gatunków na konkretnych stanowiskach, czy zobaczyć gatunki, które dziś są już uważane za wymarłe.

## **Część 3. Geolodzy**

### 3.1. Geologia

Zbiory geologiczne w Muzeum Tatrzańskim to wiele kolekcji m.in. kolekcja skał i minerałów zebrana przez Tytusa Chałubińskiego. W swoich czasach była to jedna z największych tego typu kolekcji w Polsce. Podczas lekcji wspomnimy też Edwarda Passendorfera - wybitnego badacza Tatr, autora opisów stratygraficznych Tatr oraz Mieczysława Limanowskiego - autora pierwszej muzealnej wystawy geologicznej o powstaniu Tatr.

### 3.2. Geolodzy w Tatrach

### 3.2.1. Edward Passendorfer – (1894-1984)

Geolog, badacz stratygrafii Tatr. Był popularyzatorem nauki, działał na rzecz ochrony przyrody. Od 1955 roku członek Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Profesor uniwersytetów w Wilnie, Toruniu i Warszawie, członek Polskiej Akademii Nauk. Wybitny naukowiec. Swoje badania rozpoczął w Tatrach i na ich temat publikował prace naukowe przez wiele lat. Wspaniały pedagog, wychowawca wielu pokoleń geologów. Współpracownik Muzeum Tatrzańskiego, autor scenariusza nowej wystawy geologicznej zrealizowanej w 1959 roku. Profesor Passendorfer szerokiemu gronu odbiorców znany jest przede wszystkim jako autor książki pt. "Jak powstały Tatry". Pozycja ta, w zamyśle miała być jedynie przewodnikiem do muzealnej wystawy geologicznej. Okazała się jednak podstawową pozycją na liście wszystkich tych, którzy chcą poznać historię geologiczną Tatr. Wznawiano ją aż siedmiokrotnie. Powstanie pierwszego wydania tej publikacji związane jest z Muzeum Tatrzańskim. Wiele kart tego wydania zostało napisanych w "Grand Hotelu" muzeum. Były to proste pokoje na poddaszu nowo otwartego gmachu głównego przy ul. Krupówki 10. W czasach gdy do "Grand Hotelu" przyjeżdżali naukowcy, budynek był jeszcze w surowym stanie. Chłodne mury i brak bieżącej wody nie były jednak przeszkodą do pracy, co dziś właściwie jest nie do pomyślenia.

### 3.2.2. Mieczysław Limanowski – (1876-1948).

Był geologiem i geografem, profesorem uniwersytetów w Wilnie i Toruniu. Słynny badacz Tatr, ale także aktywny działacz na rzecz ochrony przyrody, również tej tatrzańskiej. W Zakopanem przebywał przez kilkanaście lat od końca XIX wieku. Szczególnie dużą aktywność wykazywał jako członek Sekcji Przyrodniczej, Ochrony Tatr i Ludoznawczej Towarzystwa Tatrzańskiego. Był autorem wielu artykułów na temat ochrony tatrzańskiej przyrody. Jego działalność na tym polu była bardzo wyraźna, dlatego od 1923 roku był członkiem Państwowej Komisji (Rady) Ochrony Przyrody. Wraz ze swoim uczniem Stanisławem Ignacym Witkiewiczem oraz z geologiem Ferdynandem Rabowskim poszukiwał kości niedźwiedzia jaskiniowego w Jaskini Magurskiej w Tatrach. W swoich czasach był jednym z nielicznych nowoczesnych tektoników. Podczas swoich licznych wypraw w Tatry zbierał skały i skamieniałości, które później użył tworząc wystawę geologiczną opisującą dzieje powstania Tatr. Wystawa miała miejsce oczywiście w Muzeum Tatrzańskim. Opowiadała nie tylko dzieje powstania najwyższego pasma górskiego w Polsce ale również darwinistyczne poglądy na ewolucję życia na Ziemi. W zbiorach muzeum znajduje się kolekcja 55 okazów zebranych przez prof. Limanowskiego wraz z notatkami, które sporządzał do wystawy.



### 3.3. O geologii i różnorodności skał

Geologia to jedna z nauk o Ziemi, zajmująca się badaniem budowy, własności i historią Ziemi oraz procesami zachodzącymi w jej wnętrzu i na jej powierzchni, dzięki którym ulega ona licznym przeobrażeniom.

Jedną z czynności, którą wykonują geolodzy będąc w terenie jest oznaczania skał. Jako skały traktujemy naturalnie powstałe zespoły minerałów. Najczęściej stosowany podział skał dzieli je na trzy grupy: skały magmowe, osadowe i metamorficzne. W przypadku oznaczania skał geolodzy opierają się na określaniu ich konkretnych cech takich jak grupa genetyczna, struktura skały i barwa, wielkość uziarnienia, skład mineralny oraz pustki. Na potrzeby przeprowadzenia lekcji o geologach ograniczymy się jedynie do makroskopowej oceny takich cech jak: struktura, kolor, ziarnistość. Przydatną pomocą podczas prowadzenia lekcji jest mała kolekcja skał i minerałów, która w prosty sposób pokazuje różnorodność materiału.

Podczas pracy z kolekcją uczniowie podają jakie widzą różnice między przedstawionymi w kolekcji skałami (kolor, struktura, błysk, ostre krawędzie, ciężar, ciepło/zimno). Następnie każdy uczeń, lub grupa otrzymuje swoją skałę, którą opisuje. Uczniowie powinni móc wziąć fragmenty skał do rąk, w ten sposób, mogą poczuć ziarnistości, z których dana skała jest zbudowana. Po wykonaniu opisu skał, uczniowie wykonują opisy skał przyniesionych z podwórka. Starają się przyporządkować swoje fragmenty do tych przedstawionych w kolekcji.

## **Część 4. Paleontolodzy**

### 4.1. Paleontologia

To fascynująca nauka korzystająca z odkryć biologii oraz geologii. Zajmuje się badaniem organizmów żywych, które już wymarły ale pozostawiły po sobie skamieniałości różnych typów. Paleontologia na podstawie analizy skamieniałości i wszelkich śladów życia wysuwa wnioski na temat wymarłych organizmów oraz ewolucji życia. W skład paleontologii wchodzi wiele dziedzin zajmujących się kopalnymi organizmami m.in. roślinami (paleobotanika) i zwierzętami (paleozoologia). Poprzez interdyscyplinarny charakter tej nauki, wielu odkryć paleontologicznych dokonali geolodzy prowadzący w Tatrach badania skał. Trudno wyróżnić osoby, które zajmowały się tylko paleontologią. Dlatego opowiemy o postaciach, które odnalazły w Tatrach m.in. ślady dinozaurów.

## 4.2. Paleontolodzy w Tatrach

### 4.2.1. **Andrzej Gaździcki** (1943)

Geolog, paleontolog, profesor na Uniwersytecie Warszawskim. Badania geologiczne prowadzi stale od ponad 50 lat. Wybitny badacz polarny. W swoich pracach naukowych porusza tematy stratygrafii i sedymentacji utworów triasu i dolnej jury Tatr, Karpat, ale także innych pasm górskich: Alp i Himalajów. Autor publikacji na temat mikroskamieniałości triasu i jury (głony, konodonty, otwornice) również z terenu Tatr. Od 1984 członek Komitetu Badań Polarnych PAN, W latach 2003 – 2019 zastępca przewodniczącego Komitetu Badań Polarnych przy Prezydium PAN. Uhonorowany m.in Złotym Krzyżem Zasług przyznany przez Prezydenta RP oraz Nagrodą Naukową Prezesa Polskiej Akademii Nauk.

### 4.2.2. **Grzegorz Niedźwiedzki** (1980)

Biolog, paleontolog, badacz dinozaurów, obecnie pracownik naukowy Uniwersytetu w Uppsali. W 2007 obronił pracę magisterską z biologii w której analizował wczesnojurajski ekosystem z Sołtykowa w Górach Świętokrzyskich. Był uczestnikiem prac wykopaliskowych w Lipiu Śląskim koło Lisowic, gdzie odkryto pierwsze dinozaury na terenie Polski (2006–2007). Był odkrywcą tropów dinozaurów w Polskich Tatrach. Pracę doktorską napisał o drapieżnym późnotriasowym archozaurze ze stanowiska Lipie Śląskie koło Lisowic. Mimo młodego wieku wielokrotnie nagradzany. W 2000 otrzymał nagrodę specjalną Królewskiego Towarzystwa Geograficznego z Londynu, zaś w 2009 nagrodę prezesa Polskiej Akademii Nauk za działalność naukowo-dydaktyczną. Na jego cześć gatunkowi triasowego owada nadano nazwę *Chauliodites niedzwiedzki*. Wraz z Piotrem Szrekiem z Państwowego Instytutu Geologicznego odkrył tropy dewońskiego tetrapoda, które okazały się 18 mln lat starsze niż znane dotąd skamieniałości pierwszych tetrapodów. Odkrycie to przyczyniło się do rozwoju światowej paleontologii.

## 4.3. Skamieniałości jako dowody ewolucji

**Skamieniałości** są to zachowane w skałach szczątki organizmów, a także ślady ich aktywności życiowej. Skamieniałości powstają w wyniku procesu nazywanego fosylizacją. Najczęściej fosylizacji ulegają tylko części szkieletowe. Proces ten zachodzi w wyniku zastąpienia substancji budujących części twarde organizmu innymi związkami mineralnymi (najczęściej węglanem wapnia lub krzemionką). Najrzadszym typem skamieniałości są skamieniałości kompletne, takie jak organizmy z zachowanymi tkankami miękkimi – np. tkanką mięśniową. Skamieniałości takie czasem udaje się odnaleźć w prawie nie zmienionym stanie. Dzieje się tak dzięki specyficznym warunkom, które towarzyszyły w procesie tworzenia się tych skamieniałości

takim jak wysoki mróz, zatopienie w smole czy bagnie. Ciekawą formą skamieniałości są szczątki organizmów zachowane w kopalnej żywicy czyli bursztynie. Skamieniałościami mogą być również odciski łap, odlewy ciała, skamieniałe jaja czy odchody. Wszystkie one informują nas o wymarłych organizmach.

Ewolucja, która nierozzerwalnie łączy się z skamieniałościami to proces stopniowych zmian w budowie ciała, sposobie życia czy innych cechach gatunku, które prowadzą do powstawania nowego gatunku. Wśród dowodów potwierdzających ewolucję możemy wyróżnić: dowody bezpośrednie oraz pośrednie.

**Bezpośrednie dowody ewolucji** pozwalają śledzić kolejność pojawiania się form organizmów. Zaliczamy tutaj skamieniałości, ogniwa pośrednie oraz relikty.

**Pośrednie dowody ewolucji** opierają się na analizie różnic i podobieństw występujących między organizmami. Są to: jedność budowy i funkcjonowania organizmów, narządy szczątkowe, rozmieszczenie organizmów na Ziemi czy narządy homologiczne i analogiczne.

#### 4.4. Kolorowy świat skamieniałości

Skąd naukowcy wiedzą jakie kolory miała skóra i pióra dinozaurów? Do tej pory kolory, które oglądaliśmy na modelach i w filmach były wizją paleontologów i grafików. Obecnie dzięki postępom nauki i skamieniałością u których zachowały się np. pióra jesteśmy w stanie w przybliżony sposób określić ich barwę. Jest to jednak proces żmudny i bazujący na porównywaniu struktury melanocytów odpowiedzialnych za barwę.

Szkolnym - łatwiejszym, jednak mniej dokładnym sposobem jest inspirowanie się współczesnymi kolorami zwierząt. Najlepiej wyobrazić sobie wybrane zwierzę w jego środowisku i spróbować „ubrać go w strój” np. maskujący. Ćwiczenie to wymaga od uczestników pobudzenia wyobraźni, zastanowienia się nad środowiskiem w którym organizm żył. Projektowanie umaszczenia wymarłych organizmów jest świetną zabawą nie tylko dla dzieci w klasach 4-6. Można przeprowadzić go na wybranym organizmie czy rozbudować o próbę rekonstrukcji gatunku na podstawie szkieletu czy odlewu łapy.